

FACULTÉ DE DROIT DE L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

LES
ENTREPRISES ÉLECTRIQUES
ET LES COLLECTIVITÉS

De la production, du transport et de la distribution
de l'énergie électrique,
envisagés au point de vue des rôles respectifs
des pouvoirs publics et de l'industrie privée.

THÈSE POUR LE DOCTORAT

SOUTENUE DEVANT LA FACULTÉ DE DROIT DE BORDEAUX

le mercredi 6 mai 1931, à 3 heures du soir,

PAR

A. RENAUD

BORDEAUX

IMPRIMERIE DE L'UNIVERSITÉ

Y. CADORET

3, PLACE SAINT-CHRISTOLY, 3

1931



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548422_0049

FACULTÉ DE DROIT DE L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

LES
ENTREPRISES ÉLECTRIQUES
ET LES COLLECTIVITÉS

De la production, du transport et de la distribution
de l'énergie électrique,
envisagés au point de vue des rôles respectifs
des pouvoirs publics et de l'industrie privée.

THÈSE POUR LE DOCTORAT

SOUTENUE DEVANT LA FACULTÉ DE DROIT DE BORDEAUX

le mercredi 6 mai 1931, à 3 heures du soir,

PAR

A. RENAUD

BORDEAUX

IMPRIMERIE DE L'UNIVERSITÉ

Y. CADORET

3, PLACE SAINT-CHRISTOLY, 3

1931

FACULTÉ DE DROIT DE L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. SAUVAIRE-JOURDAN, $\S$ I.; BARDE, $\ast$, $\S$ I.; LESCURE, $\S$ I., $\S$;
DE BOECK, $\ast$, $\S$ I.; NOAILLES, $\S$ A.

MM. FERRON, $\ast$, $\S$ I., *Doyen*, professeur de *Droit commercial*.
BENZACAR, $\ast$, $\S$ I., professeur d'*Economie politique*.
FERRADOU, $\S$ I., *Assesseur du Doyen*, professeur d'*Histoire du droit* et chargé d'un cours d'*Histoire du droit privé* et d'un cours d'*Histoire du droit public* (Diplômes d'études supérieures).
MARIA, $\S$ I., professeur de *Droit romain*.
MARGAT, $\S$ I., professeur de *Droit civil* et chargé d'un cours de *Droit international privé* (Licence).
BONNECASE, $\S$ I., professeur de *Droit civil* et chargé d'un cours de *Droit maritime* (3^e année).
PALMADE, $\S$ A., $\S$, professeur de *Droit civil*.
VIZIOZ, $\S$ A., professeur de *Procédure civile* et chargé d'un cours de *Droit civil comparé* (Diplôme d'études supérieures).
BONNARD, $\S$ I., $\S$, professeur de *Droit administratif* et chargé d'un cours de *Droit constitutionnel comparé* (Diplôme d'études supérieures).
POPLAWSKI, $\S$ I., professeur de *Droit criminel* et chargé d'un cours de *Législation industrielle*.
BOYÉ, $\S$ A., $\S$, professeur de *Droit romain*.
MOUNIER, $\S$ I., professeur d'*Économie politique*, chargé d'un cours d'*Histoire des doctrines économiques* (Diplôme d'études supérieures).
BIBIÉ, $\ast$, $\S$, professeur de *Droit international public*.
RÉGLADE, professeur de *Droit constitutionnel et administratif*.
GARRIGOU-LAGRANGE, agrégé, chargé d'un cours de *Législation financière* (3^e année), d'un cours d'*Economie politique* (Diplôme d'études supérieures) et d'un cours de *Législation coloniale* (3^e année).
LABORDE-LACOSTE, $\S$ A., professeur à la Faculté de droit d'Aix, chargé d'un cours de *Droit civil* (Licence), des cours de *Droit civil* (Capacité) et d'un cours d'*Enregistrement*.
HUBRECHT, chargé de cours (*Droit romain*).
ROUSSEAU, chargé de cours (*Droit international public*).

M. BEAUDUN, $\S$ I., *Secrétaire*.
M^{me} COSTES, *Secrétaire adjointe*.
M^{me} SOUBIE, *Bibliothécaire*.

COMMISSION DE LA THÈSE

MM. BENZACAR, professeur.....	Président.
MOUNIER, professeur.....	Suffragants.
RÉGLADE, professeur.....	



LES

ENTREPRISES ÉLECTRIQUES

ET LES COLLECTIVITÉS

*De la production, du transport et de la distribution
de l'énergie électrique,
envisagés au point de vue des rôles respectifs des pouvoirs publics
et de l'industrie privée.*

INTRODUCTION

La production, le transport et la distribution de l'énergie électrique sont des entreprises qui ont pour objet la transformation de l'énergie calorifique de certains combustibles ou de l'énergie potentielle de l'eau en énergie électrique consommable.

Ces entreprises exécutent toutes les opérations nécessaires pour satisfaire à un *besoin économique essentiel* éprouvé par des individus ou des groupes d'individus d'une certaine collectivité. Elles contribuent, par contre-coup, avantage indirect mais notable, à *augmenter la prospérité générale* par les progrès que l'usage de plus en plus étendu de l'énergie électrique permet de réaliser dans de nombreuses branches de l'activité humaine : transport en

commun, métallurgie, culture, industrie en général, etc. Elles sont ainsi un *facteur de richesse*.

L'usage sans cesse croissant de l'énergie électrique devenant ainsi un des éléments du bien-être des individus et de la prospérité sociale, le *fonctionnement* des entreprises qui en assurent la fourniture doit être assuré de façon *continue* et *régulière* sous peine d'entraîner des troubles graves dans l'activité économique de la nation et dans la vie privée et publique de ses habitants; il intéresse donc *l'ordre public*; à ce titre, ces entreprises doivent être organisées en *services publics* pour demeurer sous le contrôle de la collectivité responsable de cet ordre. Ce caractère de service public apparaîtra encore plus évident lorsqu'on se rendra compte que ces entreprises, en raison de leur étendue considérable et toujours croissante, ne peuvent édifier les ouvrages qui leur sont nécessaires qu'en disposant de vastes étendues de territoires contigus, d'emplacements commandés par la technique, et que, par conséquent, en vertu de leur intérêt général, elles doivent obtenir de la puissance publique les moyens de faire céder les résistances des propriétaires de ces territoires ou de ces emplacements, en recourant aux servitudes ou à *l'expropriation*; lorsqu'on se rendra compte en outre que, d'une façon générale, ces entreprises nécessitent une organisation en *monopole*, que, dans l'intérêt même de l'usager, la concurrence ne peut jouer qu'un rôle limité et de courte durée.

Mais, par ailleurs, comme le service que rendent ces entreprises a un caractère essentiellement économique, son *utilité* peut être *chiffrée en monnaie*, et par conséquent il peut être assuré par l'industrie privée, par des sociétés commerciales aussi bien que par les collectivités elles-mêmes, et il y a lieu, dès lors, de se demander quel est, dans l'intérêt général et dans celui des usagers, le mode préférable; assurés par les collectivités, c'est la *régie*; assurés par l'industrie privée, ils nécessitent l'orga-

nisation en *concessions*; et il semble que ce soient là les deux seules solutions possibles; nous aurons à constater pourtant pour quelques-unes de ces entreprises la persistance du régime de *liberté absolue*.

L'objet de notre thèse sera d'examiner, en tenant compte de l'enseignement que donnera l'examen des régimes actuels, quel de ces régimes est préférable : liberté, concession, régie; et dans le cas où une part importante pourra être faite à l'industrie privée, dans quelle mesure l'Etat devra intervenir dans l'organisation de ces entreprises pour éviter que la recherche du maximum de bénéfice, qui est le mobile dont la gestion par l'industrie privée tire ses avantages, ne fasse perdre de vue que le but à atteindre en définitive est l'intérêt général.

Pour préciser ce but nous rechercherons comment l'on peut apprécier *l'utilité d'une entreprise projetée*, dans chacun des trois stades de la production, du transport, de la distribution. Cette utilité trouvera sa mesure surtout dans l'évaluation des *bénéfices directs* qu'elle peut procurer aux usagers, et cela nous amènera à étudier plus spécialement le prix de revient de l'unité d'énergie; mais il faudra également tenir compte des *bénéfices indirects* résultant de l'extension ou de l'amélioration des entreprises (et nous verrons qu'en la matière ils sont loin d'être négligeables) par l'abaissement qui peut en résulter pour le prix de revient de nombreux objets de consommation, par l'utilisation la plus rationnelle des agents naturels dont dispose une collectivité donnée pour la production de l'énergie électrique, et cela conduira, dans le cas particulier de la France, à chercher, par une utilisation aussi judicieuse que possible de ses ressources hydrauliques, à libérer le crédit national de la charge que crée la nécessité de recourir à l'étranger pour les fournitures de charbon indispensables à notre économie nationale.

L'intérêt général et l'intérêt des individus partageant

ainsi leur influence sur l'utilité de ces entreprises, il y aura lieu de rechercher quelle juste part doit incomber dans la rémunération du service rendu aux particuliers et aux collectivités, et, en conséquence, de déterminer la *légitimité des taxes* perçues sur les usagers et la mesure de la participation des collectivités aux charges, par *subventions, garanties d'intérêts, etc.*

Le but à atteindre une fois précisé, on aura à examiner quelle organisation des entreprises est préférable, c'est-à-dire quelle part doit revenir, dans cette organisation, aux collectivités et à l'industrie privée. On sera amené à constater que, en général, et notamment en France, on a adopté une solution mixte qui, au moins en principe, recherche la collaboration de la puissance publique et de l'industrie privée; cela nous incitera à chercher la mesure désirable de cette collaboration en examinant ce qu'elle est et comment elle s'oriente. Nous constaterons alors l'impossibilité de la concurrence et la réalisation inévitable de monopoles de fait de plus en plus étendus et de plus en plus complets; la nécessité résultant de la nature même des choses de l'*organisation en grand* des entreprises électriques, leur développement et leur *concentration* progressive dans ce but au cours de ces dernières années. Si bien qu'inévitablement l'organisation des entreprises électriques aboutit à la constitution de groupes maîtres du marché général de l'énergie; suivant la manière dont la législation de chaque pays aura réglementé ce groupement, la mise en valeur des agents naturels dont dispose la nation et les services rendus au public, la formation du prix en particulier, seront entre les mains des entreprises privées ou entre celles de la collectivité.

Mais en tout état de cause, le fait d'admettre que la collectivité peut consentir à ce partage d'influence et délègue la puissance publique à des mains particulières pour la constitution et la gestion d'un monopole dont la puis-

sance peut devenir considérable entraîne comme conséquence inévitable que l'Etat, pour ne pas abdiquer, doit tout au moins veiller à ce qu'il ne soit fait abus ni de la puissance déléguée, ni du monopole consacré. Il devra donc prendre toutes les mesures utiles pour éviter l'arbitraire dans la fixation des tarifs, pour que les programmes de desserte du public et de mise en valeur des agents naturels disponibles soient établis non pas dans le seul but de réaliser les bénéfices directs les plus élevés, mais dans celui d'aboutir, compte tenu des bénéfices indirects, au meilleur rendement général. L'Etat aura donc le devoir d'assurer un *contrôle* actif et permanent de la gestion qu'il a ainsi confiée à l'industrie privée et de l'usage de la puissance publique qu'il lui a déléguée; l'intensité de ce contrôle précisera, croyons-nous, la part que l'Etat entend se réserver dans l'organisation électrique de la nation, et, par suite, le degré de la collaboration qu'il admet dans cette branche de l'activité nationale entre lui et l'industrie privée.

Notre étude sera divisée de la façon suivante :

Dans une première partie, nous chercherons à faire apparaître les *caractères* très particuliers des *entreprises d'énergie électrique*, caractères techniques, d'une part, économiques et plus particulièrement commerciaux, d'autre part, enfin caractères de services publics.

Dans la deuxième partie, nous examinerons comment nous paraît devoir s'apprécier *l'utilité* d'une entreprise et cela nécessitera d'étudier le *marché de l'énergie électrique* et, dans le cadre de ce marché, le jeu des diverses lois économiques en cette matière.

Ces deux points rapidement établis nous nous attacherons à montrer, dans une troisième partie, l'évolution des entreprises électriques, surtout en France, en vue de l'organisation de la production, du transport et de la distri-

bution, ce qui amènera à constater, en raison de la nécessité de l'organisation en grand, la création de puissants groupements par concentration progressive des entreprises; on cherchera à dégager l'orientation de cette évolution.

Dans une dernière partie, on étudiera le rôle des collectivités dans cette organisation, tout d'abord en montrant ce qu'il a été, son influence, les résultats obtenus, puis en recherchant ce qu'il semble devoir être, ce qui reviendra à conclure à ce que doit être, à notre avis, la collaboration des collectivités et de l'industrie en matière de production, de transport et de distribution de l'énergie électrique, pour satisfaire au mieux à l'intérêt général du pays.

PREMIÈRE PARTIE

LES CARACTÈRES DES ENTREPRISES ÉLECTRIQUES

Caractères techniques. — Caractères économiques.

L'industrie électrique a pour objet de mettre de l'énergie électrique à la disposition d'usagers dans des conditions leur permettant de l'utiliser pour la satisfaction de leurs besoins.

Cette énergie est obtenue d'agents naturels et livrée aux consommateurs après une série de transformations que l'on peut grouper en trois stades : production, transport, distribution, à chacun desquels correspond une branche spéciale de l'industrie électrique :

- industries de production;
- industries de transport;
- industries de distribution.

Si le stade production est bien délimité, car l'énergie électrique est produite lorsqu'elle apparaît aux bornes de l'alternateur, donc à la sortie de l'usine de production, la séparation entre les deux autres stades est moins nette et demeure toujours conventionnelle; l'ensemble des deux a en définitive pour objet de répartir et de livrer l'énergie produite; toutefois, il semble bien que cette livraison se

fait plus ou moins directement suivant l'éloignement des usines du point où leur production est consommée, suivant les transformations intermédiaires nécessaires entre cette production et la livraison; il apparaît ainsi que, pour certaines entreprises assurant la transmission de l'énergie, le point de vue livraison n'est jamais l'objet principal de leur activité; ce n'est jamais qu'indirectement, par intermédiaires, qu'elles y aboutissent; cette spécialité correspond, par ailleurs, à des conditions techniques très particulières d'aménagement et d'exploitation des ouvrages; elle se rapporte à des lignes à long parcours, capables de la transmission de puissances massives intéressant des régions nombreuses et éloignées, nécessitant des tensions très élevées; nous verrons qu'économiquement, si on veut leur conserver leur caractère de participation à la distribution, ces entreprises sont plutôt des distributeurs en gros; on rangera dans cette catégorie les lignes à très haute tension, d'au moins 100.000 volts triphasé; on réservera la dénomination de « distributeur » aux autres entreprises.

Nous proposant d'étudier l'emploi de l'outil économique que constituent ces industries, il est essentiel d'en connaître tout d'abord les propriétés techniques. Nous commencerons donc notre étude par l'exposé sommaire des caractères techniques des industries électriques.

CHAPITRE PREMIER

EXPOSE SOMMAIRE DES CARACTERES TECHNIQUES DES INDUSTRIES ELECTRIQUES

SOMMAIRE. — Production. — Transports. — Distribution.

SECTION PREMIERE

PRODUCTION

Les agents naturels de la production sont des combustibles et l'eau; d'où deux catégories d'usines : les usines thermiques et les usines hydrauliques.

§ 1. — Usines thermiques.

Elles diffèrent entre elles suivant le combustible qu'elles utilisent : charbon, lignite, huiles lourdes, gaz de hauts fourneaux ou de fours à coke.

Nous nous occuperons surtout des usines utilisant le charbon, les autres n'ayant qu'un intérêt secondaire pour la France.

L'importance économique d'une usine thermique dépend de sa *capacité de production et de l'utilisation* que l'on peut en faire. La capacité de production est caractérisée par la *puissance normale disponible*, fraction de la *puissance installée*. La puissance installée ⁽¹⁾ est celle des gé-

(1) Définition donnée par le ministère des Travaux publics français (Statistique).

nérateurs en état de fonctionnement, y compris les groupes de réserve, mais non compris les groupes auxiliaires ou de service nécessaires aux services accessoires des générateurs (excitatrices); c'est le total des nombres de kilovoltampères inscrits sur les plaques indicatrices des générateurs en ordre de marche. La puissance normale disponible est la puissance des machines installées que l'on peut sans risque anormal faire fonctionner simultanément. L'écart entre la puissance installée et la puissance normale disponible constitue les *réserves*; suivant l'importance des usines, suivant la souplesse de leur utilisation, suivant l'interconnexion plus ou moins poussée des usines entre elles, la valeur de ces réserves varie entre $1/3$ et $1/5$ de la puissance totale installée.

Si l'usine était complètement utilisée, elle fonctionnerait toute l'année, soit 8.760 heures, avec toute sa puissance disponible, et produirait T kilowatts-heure ou kVAh). Mais la demande d'énergie à ses bornes n'est jamais aussi régulière; elle est, au contraire, essentiellement variable avec l'heure de la journée, le jour de semaine, l'époque de l'année, de sorte qu'à un instant donné l'usine n'utilise qu'une fraction de son équipement soit en ne mettant en marche qu'un groupe restreint de groupes, soit en ne faisant marcher ses groupes qu'à charge réduite. L'énergie totale N , produite en un an, est donc toujours inférieure à T , le rapport $\frac{N}{T}$ est l'*utilisation* de la puissance disponible de l'usine : il s'exprime souvent en heures d'utilisation, quotient de N par P puissance normale disponible.

L'utilisation de l'équipement d'une thermique ne dépend que de la demande d'énergie à ses bornes; le rendement maximum est obtenu pour le maximum de cette utilisation et rien n'empêche techniquement que cette utilisation atteigne son maximum de 8.760 heures. En réalité, elle ne produit que N inférieur à T parce que, dans les con-

ditions où pratiquement l'usine est utilisée, il serait inutile de produire davantage, ce que l'on peut traduire en disant que la puissance maximum disponible P n'est utilisée que pendant un nombre d'heures n quotient de N par P , et toujours inférieur à 8.760; n est dénommée *l'utilisation de la puissance P* .

On sent immédiatement que l'équipement à donner à une usine et l'utilisation que l'on pourra faire des puissances installées sont deux facteurs importants des prix de revient de l'énergie; ils interviendront par conséquent dans toutes les questions économiques relatives à l'emploi de l'énergie électrique.

Sans anticiper sur l'étude essentielle du prix de revient, il est utile de donner dès maintenant quelques précisions numériques sur la technique de l'équipement des usines thermiques et de leur utilisation.

1° CONSOMMATION DE COMBUSTIBLE.

Nous verrons que la dépense de combustible entre pour une part prépondérante dans le prix de revient, d'où il est particulièrement intéressant de connaître les facteurs qui agissent sur la consommation de combustible.

Nous avons dit que l'usine cherchait à suivre la demande à ses bornes en mettant successivement en marche les groupes nécessaires, et en mettant chacun progressivement en charge. La consommation de charbon d'un groupe décroît notablement lorsque la charge augmente, le minimum étant obtenu lorsque le groupe travaille au voisinage de la pleine charge; c'est ainsi que, pour un groupe de 10.000 kW., la consommation à pleine charge est seulement 0,83 de la consommation à demi-charge et 0,6 de la consommation à faible charge ($1/5$ de la puissance normale); si, par contre, un groupe est surchargé, la consommation de combustible devient plus forte qu'en charge normale. D'autre part, la consommation spéci-

fique des générateurs varie en sens inverse de leur puissance. Aussi il y a intérêt, pour réduire la consommation de charbon, à choisir des unités aussi puissantes que possible et à les faire fonctionner au voisinage de leur charge normale.

Les deux conditions semblent un peu contradictoires puisque plus les unités seront grosses, moins il sera facile de les faire fonctionner à pleine charge; la solution correspondant alors à la consommation de charbon minimum sera déterminée par les possibilités d'interconnexion de l'usine avec d'autres et l'inertie plus ou moins grande du réseau alimenté.

La consommation en charbon peut s'exprimer en kilos de charbon consommés pour produire 1 kWh., à condition que le pouvoir calorifique de ce charbon soit bien déterminé; les charbons utilisés sont en effet essentiellement variables, car le choix d'un charbon pour la production de l'énergie électrique dépend de bien d'autres facteurs que de sa qualité : des distances de transport, des commodités d'emploi, de son prix d'achat, etc. Lorsque nous chiffrerons ces consommations ce sera en faisant l'hypothèse de l'emploi d'un charbon de pouvoir calorifique de 7.000 calories environ.

La technique de la production thermique s'est nettement orientée vers l'emploi de groupes à grande puissance; au début (vers 1900), la puissance des groupes était de l'ordre de 250 kW.; depuis, on a réalisé couramment des groupes de 60.000 kVA. à l'étranger, de 50.000 en France; pour la centrale de Saint-Denis, la Société d'électricité de Paris a placé une turbine de 75.000 CV.; on a installé, en 1919, à New-York, un groupe de 160.000 kVA. et un groupe de 208.000 kVA.; de nombreux groupes de 50 à 110.000 kVA. ont été placés en Amérique en 1929.

Parallèlement à l'augmentation de la puissance des unités, des progrès techniques ont été réalisés et sont poursuivis, tendant à améliorer le rendement pratique des

appareils et à augmenter le rendement théorique de l'installation par augmentation des pressions, surchauffe, augmentation du vide au condenseur, etc. Tous ces progrès semblent permettre d'escompter une amélioration encore notable du rendement actuel des installations, correspondant surtout à une économie de plus en plus grande de la consommation du charbon; il a été indiqué que, sans optimisme exagéré, on pourrait envisager dans un délai court une économie de 25 p. 100 sur les consommations actuelles et qu'il n'y avait rien d'impossible à ce que cette économie puisse être portée jusqu'à 50 p. 100.

La consommation de charbon dépend d'autre part de l'utilisation que l'on fait des machines : les kilowatts-heure fournis sous puissance constante permettent de faire travailler les groupes sans interruption et sans consommation inutile de charbon; les kilowatts-heure des pointes journalières nécessitent au contraire l'entretien en veilleuse d'un certain nombre de groupes qui consomment ainsi du combustible sans produire d'énergie utile.

Comme ordre de grandeur on peut indiquer que, actuellement, les unités de faible puissance consomment de 4 à 5 kilos de charbon par kilowatt-heure produit, tandis que les grosses unités les plus récentes consomment seulement environ 1 kilo; que le kilowatt-heure de pointe journalière nécessite environ deux à trois fois plus de charbon que le kilowatt-heure constant.

2° NATURE DES OUVRAGES.

Une usine thermique est constituée par les parties essentielles suivantes :

- les groupes chaudières turbo-alternateurs;
- les installations d'alimentation en charbon;
- les installations d'alimentation en eau;
- les condenseurs;
- les barres et le tableau de commande.

L'usine thermique se présente comme un ensemble groupé; ayant besoin de grosses quantités de charbon, elle sera située le plus près possible d'une voie de communication, voie ferrée ou, de préférence, voie d'eau; ayant besoin d'eau pour l'alimentation des chaudières et des condenseurs, on la placera aussi près que possible d'une rivière; la pénurie de ressources en eau peut être, comme cela a lieu pour le Nord de la France, un obstacle sérieux à l'aménagement de centrales importantes. Cependant, aucune considération technique n'intervient pour imposer un emplacement à une usine thermique depuis que le transport de l'énergie peut se faire dans des conditions telles que l'éloignement de l'usine de production ne présente plus d'inconvénients et n'est plus qu'un élément du prix de revient.

L'équipement, et par suite l'importance d'une usine, n'est limité par aucune considération d'exécution des ouvrages, mais seulement par le but poursuivi; l'usine est, théoriquement tout au moins, extensible indéfiniment.

Les groupes générateurs des usines thermiques débitent généralement à une tension de 3.000 volts environ; parfois la tension est moindre si l'usine débite directement sur un petit réseau de distribution; pour les grosses unités, au contraire, elle peut atteindre 10 à 12.000 volts.

La nature et la qualité du combustible utilisé a une grosse influence sur la conception d'une installation thermique. Les combustibles utilisés sont la houille et le lignite. Le lignite, à faible pouvoir calorifique, ne peut être utilisé que sur place; l'usine de production sera donc établie au centre même de l'extraction et constituée par de puissantes unités; le nombre d'usines sera restreint : l'importance de leur production sera prépondérante dans leur zone d'action, le prix du kilovatt-heure étant inférieur à tout autre, et elles assureront par conséquent la base du diagramme des fournitures régionales, ce qui entraînera

souvent un équipement renforcé; nous citerons, par exemple, la centrale de Cologne de 300.000 kW. installés. Pour la houille, c'est la qualité qui intervient; les combustibles de basse qualité : fines, résidus de laveries, etc., ne peuvent pas supporter de frais de transports et doivent être utilisés sur place en établissant l'usine thermique sur le carreau de la mine, et dès lors, comme cela a lieu par exemple pour les centrales du bassin minier du Nord de la France, on ne peut procéder que par usines dont la puissance installée est de l'ordre de 50.000 kW. avec unités de 10.000 kW., d'où nécessité d'un pourcentage important de réserves. Les charbons de qualité supérieure pouvant, au contraire, être transportés permettent d'organiser des centrales plus puissantes, équipées de fortes unités, avec des réserves plus réduites.

Nous ne ferons que mentionner, au point de vue de leur technique, les thermiques utilisant comme combustible des huiles lourdes de pétrole, la plupart type Diesel, et les usines utilisant le gaz de hauts fourneaux; pour les unes et les autres, la question d'équipement et celle de l'utilisation se posent comme pour les thermiques à charbon. Les usines Diesel n'ont, tout au moins pour la France, qu'un intérêt secondaire. Les usines à gaz des hauts fourneaux sont essentiellement localisées, spéciales aux centres métallurgiques dont elles permettent de récupérer un sous-produit; pour leur utilisation, le transport de l'énergie est un élément particulièrement déterminant. L'exploitation de ces usines à gaz de hauts fourneaux ou à gaz de four à coke étant nécessairement subordonnée à la marche de l'usine-mère métallurgique doit se faire *au fil du gaz*; les centrales seront donc équipées en fonction de la production de gaz de l'usine métallurgique et ne seront pas outillées pour faire des pointes; elles comporteront seulement, en plus des groupes strictement nécessaires, un armement de secours. La partie la plus importante de

l'utilisation de ces usines électriques à gaz étant cependant destinée à la production métallurgique, leur armement doit en tenir compte; or, cette demande comporte des appels brusques de puissances au moment de l'engagement des barres dans les laminoirs; cela a entraîné la spécialisation de certaines des usines à cette alimentation très particulière des ateliers métallurgiques, ou l'installation dans les usines électriques de groupes tampons de puissance inférieure à celle des groupes normaux et que l'on fait donner au moment des appels de puissance.

§ 2. — Usines hydrauliques ⁽¹⁾.

Nous ne ferons que mentionner les usines marémotrices qui sont encore dans la période de mise au point, et pour l'application pratique desquelles on ne saurait, à l'heure actuelle, déduire des essais en cours des conclusions même probables. Nous limiterons notre étude aux usines hydrauliques utilisant l'énergie de l'eau des fleuves, des rivières et des lacs.

L'importance économique de l'installation est, comme pour les thermiques, déterminée par sa *capacité de production* et par *l'utilisation* que l'on peut en faire. La capacité de production dépend en premier lieu de la *puissance installée* définie comme pour les usines thermiques par la puissance nominale des groupes générateurs établis dans l'usine; cette puissance est fixée d'après la capacité des ouvrages de prise et d'aménée, avec une majoration d'armement au titre « réserves » dont l'importance est de l'ordre de $\frac{1}{5}$ de la puissance totale des groupes installés; de sorte que la puissance maximum qui pourrait nor-

(1) Par le terme « usine », nous entendons non seulement le bâtiment des générateurs, mais l'ensemble des installations de la chute avec le barrage de prise et les ouvrages d'aménée.

malement être obtenue en mettant en marche toutes les machines que l'on pourrait sans risque anormal faire fonctionner simultanément correspond à la capacité de dérivation des ouvrages d'aménée et à la hauteur de chute maximum; il est excessivement rare que l'on fasse des ouvrages d'aménée surabondants au titre réserve. Cette puissance maximum utilisable correspond à la puissance normale disponible que nous avons définie pour les usines thermiques. Mais cette puissance maximum, dont les installations permettraient la réalisation constante, ne suffit pas à caractériser la capacité de production de l'usine, car cette capacité dépend, en second lieu, de la quantité d'eau dont on dispose à chaque instant pour alimenter les ouvrages d'aménée construits; celle-ci dépend du régime naturel du cours d'eau et des modifications qu'il est possible d'y porter au moyen de réservoirs accumulateurs; si q est le débit moyen dont on peut ainsi disposer, h la hauteur de chute correspondante, pertes de charge déduites, le produit $7 qh$ exprimé en kilowatts est dit *puissance normale disponible* de l'installation; il résulte de l'application à la puissance normale brute d'un coefficient 0,67 correspondant en moyenne aux pertes de rendement dans les divers ouvrages. Les réservoirs de régularisation permettent de rapprocher le débit moyen q , dérivable et utilisable dans l'installation réalisée, du débit moyen naturel q' du cours d'eau aménagé. L'utilisation de la chute sera faite au maximum lorsque la puissance normale naturelle sera complètement utilisée par l'installation et que l'on aura : $qh = q'h'$.

Comme les usines thermiques, les usines hydrauliques ont une demande variable à leurs bornes, de sorte que l'utilisation annuelle de leur capacité de production ne correspond pas à l'utilisation de la puissance normale disponible pendant 8.760 heures, mais bien pendant une du-

rée beaucoup moins grande. A titre d'exemple, nous donnons l'utilisation des puissances hydrauliques installées en France en 1926 (1) :

Puissance installée : 1.682.080 kW.;
Puissance normale disponible correspondante : 831.518 kW.;
Energie produite en 1926 : 4.742.983.000 kWh.;
Utilisation de la puissance installée : 2.819 heures;
Utilisation de la puissance normale disponible : 5.704 heures.

Ces chiffres montrent que la puissance dont l'installation est capable est loin d'être complètement utilisée. Or, tandis que dans une usine thermique seules les machines qu'il est utile de maintenir en marche consomment du charbon, dans les usines hydrauliques seules les machines momentanément immobilisées laissent perdre de l'eau. Le motif de ces pertes est donc qu'au moment où l'eau se présente, la demande d'énergie n'est pas capable d'absorber toute la puissance que cette eau peut engendrer; et pourtant, en sens inverse, il arrivera qu'à d'autres moments les débits naturels seront insuffisants pour produire l'énergie nécessaire à cette demande. Nous verrons plus loin, en nous occupant de la demande, qu'il est intéressant de l'organiser de manière à réduire ce double inconvénient, à réduire la discordance qui existe inévitablement entre la demande d'énergie et les débits naturels des cours d'eau auxquels on a recours pour la produire. Mais, indépendamment de cette action sur la demande, il reste important de chercher, par ailleurs, dans chaque installation, à réduire les pertes d'eau et de puissance; on y parvient en utilisant des réservoirs accumulateurs où l'on peut emmagasiner l'eau lorsqu'elle est en excédent sur la demande instantanée, et d'où on la soutirera lorsque les débits naturels ne pourront pas, à eux seuls, y suffire. Au moyen de ces réservoirs, on cherchera ainsi à « adapter » la production à la demande aux bornes de l'installation, en évi-

(1) Statistiques du ministre des Travaux publics français, 1928.

tant des pertes d'eau. Ces réservoirs accumulateurs seront soit saisonniers, soit journaliers.

Les installations hydrauliques ont de très particulier que leur consistance est intimement liée aux conditions naturelles dans lesquelles se présente l'agent de production, que ces conditions naturelles imposent une partie des caractéristiques de l'aménagement des chutes sous peine de n'utiliser qu'incomplètement leur puissance. On peut, à ce point de vue, classer les chutes, suivant leur aptitude à être adaptées à un but déterminé, en trois catégories :

1° *Chutes à aménagement obligé*, correspondant aux gros débits et aux faibles dénivellations, où aucun emmagasinement n'est pratiquement possible et qui exigent l'utilisation des débits tels qu'ils se présentent si l'on ne veut pas perdre une partie notable de la puissance naturelle; les installations faites sur ces chutes seront exploitées « au fil de l'eau »; elles ne permettront, le plus souvent, aucune adaptation, ni saisonnière, ni journalière;

2° *Chutes régularisables*, sur lesquelles des réserves d'accumulation saisonnière peuvent être établies et permettront de modifier les débits naturels annuels; ces chutes peuvent être, plus ou moins complètement, adaptées pour répondre à une demande déterminée à l'avance;

3° *Chutes susceptibles de faire des pointes journalières*; l'irrégularité de la puissance instantanée à obtenir est ici considérable au cours d'une même journée et ses variations sont très rapides; pour ce rôle, des chutes à grande dénivellation seront tout particulièrement indiquées, afin que, pour agir sensiblement sur le produit qh il suffise d'agir sur des débits assez faibles pour qu'ils ne nécessitent pas des ouvrages très importants d'emmagasinement et d'amenée.

Il conviendra de choisir judicieusement le rôle à donner à chaque installation de manière à utiliser au mieux les

caractères propres de la chute et parvenir ainsi à l'utilisation aussi complète que possible de sa puissance normale disponible et au prix de revient minimum.

Les chutes diffèrent en outre par leur régime hydraulique, fonction de la région, du climat, de l'altitude, de la topographie, et l'on peut distinguer, à ce point de vue, les chutes à régime glaciaire et les chutes à régime fluvial; ces régimes diffèrent notamment par les époques de leurs maxima et de leurs minima; on conçoit, *a priori*, que les aménagements de chacun de ces régimes sont susceptibles de conjugaison capable de donner une production d'ensemble différente de celle que donne chacun d'eux pris isolément; grâce à l'interconnexion des usines, on peut donc imaginer la possibilité de combinaisons multiples d'aménagement de chutes à régimes différents et complémentaires, capables de faciliter l'adaptation de la production totale à la demande totale, et ce ne sera donc plus qu'une question de prix de revient qui fera décider du degré de régularisation à réaliser pour chaque chute et des connexions à faire entre elles.

Enfin, les installations hydrauliques sont liées au terrain et à la chute, et leurs emplacements ainsi commandés sont le plus souvent situés dans des régions montagneuses éloignées des centres de population et des centres industriels, gros consommateurs d'énergie; par conséquent, pour cette énergie, se posera la question du transport.

Il nous reste, au point de vue technique, un mot à dire sur les améliorations qu'il est possible d'apporter aux installations hydrauliques pour augmenter leur rendement; il ne semble pas qu'il y ait beaucoup à espérer, car les rendements déjà atteints par les appareils et les ouvrages sont considérables et ne paraissent pas susceptibles d'une amélioration de plus de 2 à 3 p. 100 : tout au plus peut-on chercher, dans l'entretien et l'exploitation des installa-

tions, à éviter les chutes de rendement souvent constatées en cours d'exploitation et dues surtout à la détérioration des turbines en service.

SECTION II

TRANSPORTS

Les transports à grande distance se font par lignes surtout aériennes, en courant le plus souvent triphasé et à très haute tension. L'échelle des tensions de transport est en France, en triphasé :

110.000 V., 150.000 V., 220.000 V.;

la tension de 300.000 V. a été réalisée à l'étranger; une ligne allemande est organisée pour une tension de 380.000 V.

L'importance d'une ligne est caractérisée par sa *capacité de transport* C; c'est la puissance maximum qui peut y être entretenue⁽¹⁾. Les très hautes tensions nécessaires pour le transport à grande distance nécessitent un appareillage important, délicat et onéreux; pour ce motif, elles ne sont justifiées que pour le transport de puissances importantes; aussi le transport ne s'entend-il que pour de grandes quantités d'énergie entre les régions de production et les régions de consommation et non pour la desserte de particuliers isolés. La capacité de transport d'une ligne est rarement utilisée complètement; son utilisation dépend des quantités d'énergie, que, à un instant donné, les usines connectées à cette ligne peuvent y déverser et de la demande des stations qu'elle alimente; pour une sec-

(1) On évalue que la capacité d'une ligne à 220.000 V. est comprise entre 100.000 et 200.000 kW.; que la capacité d'une ligne à 330.000 V. est comprise entre 200.000 et 400.000 kW.

tion de la ligne, l'utilisation maximum serait de 8.760 heures correspondant au transport annuel de :

$$T = C \times 8.760 \text{ kWh.};$$

en pratique, l'utilisation est toujours inférieure et correspond à un transport annuel $N = C \times n$ heures; l'utilisation de la capacité de cette section est dite de n heures (2.000, par exemple).

Pour passer, au départ, de la tension de production (5 à 15.000 volts) à la tension de transport, puis, à l'arrivée, de la tension de transport à celle de distribution, la ligne de transport comporte des postes de transformation; pour les gros voltages en jeu, des raisons de technique d'exploitation et de prix de revient imposent de n'avoir que des postes à puissance très élevée; les postes d'entrée de l'énergie sur la ligne ainsi que les postes de sortie seront nécessairement peu nombreux, puissants et relativement éloignés : à titre d'exemple, pour des lignes de 110.000 ou 150.000 volts, le minimum théorique de puissance d'un poste de transformation est actuellement 1.000 kVA, et, pratiquement, il est bon de ne pas descendre au-dessous de 3.000 kVA.

De sorte que la ligne de transport se présente comme un collecteur d'énergie qui recevra, par quelques postes d'entrée, la production d'usines génératrices situées sur son parcours, mais ne pourra recevoir que des puissances importantes provenant de grosses usines capables de les produire seules, ou parfois du groupement préalable de la production d'usines plus petites, ce cas restant malgré tout plus rare en raison des difficultés techniques d'accrochage des machines sur le réseau. La ligne de transport se présente par ailleurs comme alimentateur en gros de centres de consommation par des postes de sortie éloignés et puissants.

Plus la tension est élevée, plus la distance entre postes

de transformation doit être grande et plus élevé sera le minimum de puissance pratiquement transportable.

La transmission comprend en outre des ouvrages régulateurs destinés à maintenir la tension désirable avec un minimum de pertes (15 à 20 p. 100).

Les grands réseaux de transport apparaissant ainsi comme des collecteurs de l'énergie produite par les diverses usines et comme alimentateurs en gros de centres de consommation, on imagine aisément que, grâce à eux, pourra se faire l'heureuse combinaison d'énergies d'origines diverses pour aboutir à la meilleure utilisation des usines productrices et, par suite, des agents naturels de production. D'où il résulte techniquement l'intérêt d'une « uniformisation » poussée des types de courants et de l'appareillage de ces lignes et des postes pour faciliter les échanges d'énergie en évitant des transformations onéreuses et en simplifiant l'exploitation; puis encore, l'intérêt d'une « direction unique », organisant en vue du rendement maximum l'ensemble des lignes et des usines connectées et leur exploitation; mais ceci écarte déjà du point de vue purement technique, nous aurons à y revenir dans les chapitres suivants.

La sécurité d'exploitation des lignes H. T., éminemment nécessaire, pourra être obtenue par l'interconnexion de ces lignes entre elles; mais, d'une part, en raison du prix très élevé des ouvrages, cette interconnexion ne pourra être obtenue que progressivement; d'autre part, elle ne ferait qu'atténuer les inconvénients graves de l'insuffisance d'une ligne du maillage, car l'importance de chacune des lignes sera toujours trop grande pour que l'on puisse complètement y suppléer; or, de telles insuffisances ne sont pas admissibles, ce qui entraîne la nécessité de la perfection de l'exécution et de l'exploitation des lignes haute tension.

La technique de la transmission de l'énergie à grande distance sous tensions très élevées s'est heurtée à de

graves difficultés, la plupart aplanies aujourd'hui, mais qui imposent encore de nombreuses conditions à l'équipement et à l'exploitation des lignes et, par contre-coup, réagissent sur l'organisation de la production et de la distribution. Il est utile que les puissances alimentant une même ligne soient fournies par un nombre aussi restreint que possible de génératrices, car le fonctionnement en parallèle de ces engins reste instable; il est nécessaire en outre que ces génératrices soient construites en vue de leur accouplement en parallèle sur la barre unique que constitue la ligne H. T.; la protection des lignes contre tous les à-coups d'exploitation doit être très poussée pour éviter que les perturbations ne se propagent dans toutes les installations connectées et affectant une zone trop importante. Les questions de sécurité des lignes, de protection des installations raccordées, ont été déjà à peu près complètement résolues; elles exigent cependant à leur tour l'uniformisation des caractéristiques du matériel employé et l'assujettissement assez complet des entreprises de production et de distribution à une direction unique détenue par la ligne haute tension. L'uniformisation du matériel a été acceptée dans presque tous les pays et ne présente d'ailleurs pas de difficultés. Par contre, la nécessité d'une unité d'exploitation est plus discutée parce qu'elle touche à l'indépendance de chacun des producteurs ou distributeurs reliés au réseau.

Le couplage sur une même ligne de transport de génératrices d'espèces différentes : turbo-alternateurs thermiques, Diesels, turbo-alternateurs hydrauliques, moteurs à gaz, est actuellement au point malgré quelques difficultés rencontrées au début; le couplage de moteurs à gaz avec d'autres genres de générateurs avait plus particulièrement soulevé des craintes; ce problème a reçu, sur le réseau de la sidérurgie lorraine, en France, sur le réseau H. T. belge, des applications, qui garantissent qu'il est actuellement résolu.

SECTION III

DISTRIBUTION

La distribution se fait par des réseaux qui reçoivent l'énergie, soit directement des usines productrices, soit des postes de prise des lignes de transport à grande distance, et qui la répartissent sur tout un territoire.

La répartition est progressive; elle comprend d'abord le transport aux points principaux du territoire à desservir : gros consommateurs industriels, centres urbains, etc.; ce transport se fait par lignes importantes, à des tensions variant avec les distances; en triphasé, ce sont les tensions de 60.000, 45.000, 30.000 V., successivement ou concurremment employées. Les diverses lignes de répartition se rencontrent, se croisent et constituent en définitive un maillage accroché, d'une part, aux sources d'énergie (usines ou postes des grands réseaux), d'autre part, aux centres de consommation. De ces centres, l'énergie reçue est distribuée aux usagers par des lignes aériennes ou souterraines, soit à tension moyenne (15.000, 13.000 V.), soit à basse tension (220 et 110 V.) directement ou par l'intermédiaire des lignes à 15.000 V.

Les réseaux de distribution comportent également des postes de transformation et, pour les tensions élevées, des organes de régulation.

On définirait comme pour les grands réseaux de transport l'utilisation et les pertes.

Les lignes sont constituées par des conducteurs, des isolateurs, des supports, mais avec un appareillage beaucoup plus simple que celui des lignes à haute tension.

Les réseaux de distribution sont caractérisés en particulier par l'étendue considérable de leurs lignes, résultant de la nécessité d'atteindre des usagers disséminés sur un vaste territoire.

Le maillage de l'ensemble des lignes d'un réseau de distribution doit permettre d'assurer la desserte d'un même groupe de consommateurs par plusieurs artères du réseau; la sécurité sera surtout obtenue par la perfection de ce maillage, en insistant moins peut-être sur la consistance de chacune des lignes qu'il y a avantage, en raison du développement du réseau, à construire au meilleur prix; aussi en résulte-t-il l'intérêt d'une uniformisation très poussée des types de courants employés et des appareillages.

Entre les deux catégories d'entreprises de transport et de distribution, on peut faire une place à part aux lignes 90.000 V. utilisées en France par certains réseaux de chemin de fer pour l'électrification de leurs voies; ces lignes ne sont pourtant, en définitive, que des lignes de répartition d'un genre particulier d'entreprise de distribution; elles participent davantage à cette branche d'entreprises qu'à celle des entreprises de transport : aussi bien les a-t-on parfois partiellement utilisées à la distribution proprement dite pour le compte de réseaux indépendants du chemin de fer.

On peut en dire autant des lignes d'interconnexion entre usines voisines, lignes qui n'ont pour objet que de réunir les usines en une usine unique sans participer à la distribution; toutefois ces lignes sont faites en vue de la distribution, ou pour le groupement de la production en vue du transport, et relèvent toujours, en définitive, au point de vue économique, d'une entreprise plus générale qui s'occupe soit de distribution, soit de production.

CHAPITRE II

CARACTERES ECONOMIQUES DES INDUSTRIES ELECTRIQUES

SOMMAIRE. — Caractères d'utilité publique et de service public. — Caractères d'entreprises commerciales. — L'organisation en grand des entreprises électriques; ses conséquences.

SECTION PREMIERE

CARACTÈRES D'UTILITÉ PUBLIQUE ET DE SERVICE PUBLIC

En peu d'années, les usages de l'énergie électrique sont devenus si nombreux que son utilisation est, aujourd'hui, un besoin essentiel et de toute première nécessité, aussi bien pour les individus que pour les collectivités, et que la vie privée comme la vie publique se sont transformées très rapidement pour s'organiser dans beaucoup de leurs activités sur la base de ce nouveau moyen mis à leur disposition et dont elles ne sauraient désormais, sans risque de troubles graves, être brusquement privées.

L'utilisation de l'énergie électrique s'est généralisée et tend à devenir universelle, si bien que l'individualité des usagers s'estompe devant cette universalité et que l'on est en face d'un besoin commun à tous les membres de la collectivité; l'utilité de l'énergie électrique, d'individuelle, est devenue collective.

Les industries électriques ont donc désormais pour but de répondre à un *besoin collectif et essentiel*. Elles assurent ainsi un service d'utilité générale au premier chef et d'utilité publique; il en résulte que les travaux nécessaires à l'installation de ces industries seront des *travaux publics*.

Dans quelques cas particuliers, on pourra cependant constater le caractère essentiellement privé d'une entreprise électrique : ce sera, par exemple, le cas d'une installation qu'un particulier crée pour ses propres besoins; ce cas sera de plus en plus rare, car il ne correspond pas, en général, à une utilisation suffisante des installations, et, par conséquent, une telle entreprise n'est plus économiquement viable, c'est un mode d'exploitation désormais périmé.

La nécessité d'organiser ces industries pour la desserte non d'individus isolés et en nombre limité, mais pour des groupes d'individus, aboutit à leur enlever de plus en plus leur caractère primitif d'entreprises privées. Elle entraîne, en effet, les conséquences suivantes, qui font apparaître pour ces entreprises les caractères de véritables *services publics*.

a) En ce qui concerne le transport et la distribution, le nombre d'installations possibles en un même point est nécessairement limité; pour des raisons d'ordre public, un trop grand nombre ne pourrait pas être toléré sur un même territoire; leur coût d'établissement est, d'ailleurs, trop élevé pour que de nombreux concurrents soient disposés à construire dans une même zone. Il en résulte la création, au profit des installations existantes, d'un *monopole de fait* pratiquement inévitable.

En ce qui concerne la production, la quantité d'agents naturels qu'il est possible de mettre en valeur est limitée, les dépenses à engager pour leur utilisation sont considérables, de sorte qu'il en résulte encore un *monopole de fait* pour les détenteurs.

A ce caractère de monopole s'ajoute celui de *territorialité*, et ces caractères se renforcent l'un par l'autre. En général, l'usager est, en effet, par nature, fixé en un point de territoire et ne peut se déplacer : il ne pourra donc, pratiquement, s'adresser qu'au fournisseur d'énergie dont les lignes passent à proximité de lui; pour s'adresser à un

autre il serait nécessaire de créer, pour lui, une ligne spéciale dont nous venons d'indiquer la réalisation comme à peu près impossible. De sorte que la situation territoriale de chaque entreprise définit la zone d'action à l'intérieur de laquelle tout le public devra obligatoirement avoir recours à ses services.

b) Lorsqu'une installation est réalisée, parce qu'elle s'impose aux usagers de sa zone d'action, elle doit, en échange, leur garantir un *service continu et régulier*, sous peine d'entraîner des troubles graves dans leur vie économique, et même dans leur vie simplement paisible, publique et privée. L'emploi de l'énergie électrique conduit ces habitants à modifier profondément et radicalement leurs habitudes, leurs procédés économiques, leur mode d'existence : ils le font, comptant sur la permanence de la nouvelle organisation; aussi faut-il qu'elle leur soit assurée, car, à défaut, il leur serait bien difficile de revenir, même momentanément, aux anciens procédés.

Tout arrêt, toute perturbation dans l'exploitation de l'installation, affecte non plus seulement quelques individus, mais des groupes importants, nombreux, et peut causer des troubles graves; pour ce motif, et dans un simple but de police, ces défectuosités dans le service sont intolérables.

c) Pour desservir des groupes importants, il faut faire passer les lignes de transport et de distribution à travers des territoires étendus; il faut construire d'importantes usines de production dont les ouvrages occupent ou noient de vastes surfaces. Or, on ne peut espérer réaliser tous les accords nécessaires avec les propriétaires, ou, tout au moins, en résulterait-il des retards pratiquement prohibitifs; de sorte que ces entreprises, dont les travaux nécessitent l'occupation d'emplacements déterminés et de surfaces étendues et continues, ne peuvent, en réalité, se créer et subsister qu'avec *l'aide de la puissance publique*,

qui, les mettant en dehors du droit commun, leur permettra la réalisation des ouvrages nécessaires en dépit de l'opposition même légitime des propriétaires privés. L'utilisation de ces « procédés d'exécution, exorbitants du droit commun, est un des caractères les plus distinctifs des services publics ».

Il semble qu'une place à part doive cependant être faite parmi ces entreprises à celles produisant de l'énergie thermique, dont les ouvrages peuvent, en général, être réalisés par les procédés ordinaires du droit commun, sans aucune aide de la puissance publique. Mais ces usines doivent, dans les conceptions techniques actuelles, avoir une capacité de production qui dépasse toujours les besoins d'un particulier ou d'une société privée; leur utilisation rationnelle nécessite leur conjugaison avec d'autres usines de production, surtout hydrauliques, leur connexion avec des réseaux capables d'absorber le mieux possible leur production; et, dès lors, elles participent au service du public et doivent, tout autant que les autres usines, avoir la charge de le faire avec continuité et régularité; le seul fait de leur existence crée, comme dans le cas des autres installations électriques, la situation de monopole et doit entraîner pour elles les mêmes charges. Et l'on est ainsi amené à conclure qu'il n'existe aucune différence entre ces usines thermiques et les autres et que, solidaires de celles-ci, elles doivent être soumises aux mêmes règles économiques, et pour cela, nous le verrons plus loin, aux mêmes règles administratives.

SECTION II

CARACTÈRE COMMERCIAL

Mais, en raison de ce que leur objet est essentiellement économique, l'utilité de ces entreprises, tant pour la collectivité que pour chaque particulier usager, peut être

évaluée en monnaie; et cela marque la différence profonde qui sépare leur activité de celle de beaucoup d'autres services publics, nationaux ou locaux.

Le bénéficiaire d'un service rendu en tire une source de profits, et il n'y recourra que dans la mesure où, en fait, il en tirera ces profits; il n'hésiterait pas à y renoncer si tout autre procédé lui paraissait plus avantageux; et pour apprécier ce bénéfice, il le chiffrera en numéraire : on n'aurait pas l'idée d'évaluer de même l'intérêt que chaque membre de la collectivité ou la collectivité tout entière retire de l'organisation d'une armée ou d'une police !

De son côté, l'entreprise aboutira à la réalisation de bénéfices ou à des pertes également chiffrables en monnaie parce qu'il est possible de faire payer au bénéficiaire, soit directement, soit indirectement, le prix du service qu'on lui rend, parce que, d'autre part, il est nécessaire de rémunérer les services producteurs qui concourent à rendre ce service. *Les industries électriques peuvent donc être organisées en « entreprises commerciales » susceptibles de gains et de pertes.*

Il n'est pas superflu de le constater, car si ces gains ou pertes sont laissés au bénéfice ou à la charge de l'entrepreneur, ils seront le stimulant ou le frein du zèle qu'il mettra à assurer le service public dont il a la charge; mais ils l'inciteront aussi à orienter son entreprise dans le sens du maximum de bénéfices à lui revenir, orientation qui pourra ne pas coïncider cependant avec l'utilité générale, car elle pourra ne pas tenir un compte suffisant des bénéfices totaux, directs ou indirects, et elle risquera ainsi de les compromettre s'ils n'apparaissent pas nettement comme coïncidant de façon certaine avec les bénéfices personnels que l'entrepreneur peut espérer retirer de son affaire. Si, au contraire, chances de gains ou de pertes sont mises à la charge de la collectivité, l'entrepreneur pourra,

écartant toute idée de lucra, n'orienter son entreprise que dans l'intérêt général, en appréciant l'utilité de chacun de ses actes, non plus sur les seuls bénéfices directs ou immédiats qu'il pense en retirer, mais encore et surtout sur les bénéfices que la collectivité et l'usager peuvent en retirer, directement ou indirectement, immédiatement ou à lointaine échéance. On sera donc amené à choisir entre ces deux possibilités et à pallier par des mesures appropriées aux inconvénients de chacune. Les solutions de ce problème seront examinées dans les chapitres qui traiteront de l'organisation des entreprises.

On imaginerait plus difficilement la possibilité d'une organisation commerciale de l'armée, de la police, de l'enseignement, des cultes. Et, cependant, on y retrouve bien la notion de service rendu, qui représente pour tous les bénéficiaires une valeur d'usage, mais c'est une valeur d'usage qui n'est plus aussi individuelle, qui se précise moins bien pour chaque individu considéré isolément, parce qu'elle est surtout relative à l'individu considéré comme membre de la collectivité, et qu'ainsi elle n'est chiffrable en monnaie que pour l'ensemble de la collectivité et que le bénéfice que peut en retirer directement chaque individu serait bien difficile à expliciter.

Qu'il s'agisse de ces services (armée, police, instruction, etc.) ou de ceux que rendent les travaux publics, dont font partie des installations électriques, dans tous les cas, la rémunération du service rendu s'impose. Mais alors que pour les premiers la rémunération sera nécessairement indépendante de la valeur qu'en retire exactement chaque bénéficiaire, pour les seconds, elle pourra être basée aussi bien sur le bénéfice réel que chaque usager en retire. Quelle que soit l'organisation à laquelle on s'arrêtera pour les industries électriques, cette rémunération nécessaire du service rendu dépendra à la fois des conditions dans lesquelles le service pourra être fourni par les

entrepreneurs, donc des conditions de l'offre, de la demande qu'en feront les usagers éventuels, et des conditions dans lesquelles se rencontreront sur le marché cette offre et cette demande.

SECTION III

L'ORGANISATION EN GRAND DES ENTREPRISES ÉLECTRIQUES

Les trois catégories d'entreprises électriques ont le caractère commun de mettre en œuvre surtout des machines, et, par conséquent, elles sont tout spécialement soumises à cette règle générale qui veut que les machines puissantes soient celles ayant le meilleur rendement et que, pour les bien utiliser, il faut les affecter à des missions étendues. Il en résultera donc la nécessité de l'organisation en grand de ces entreprises. C'est ce que nous allons essayer de vérifier pour chacune de leurs catégories.

§ 1. — Production.

Nous avons montré, en ce qui concerne les *usines thermiques*, combien le rendement est amélioré par l'installation de grosses unités, puisque la consommation spécifique en charbon des machines thermiques va en diminuant lorsque leur puissance augmente. D'autre part, toutes les améliorations au rendement théorique sont envisagées par les progrès escomptés de l'augmentation des pressions et de la surchauffe, perfectionnements techniques qui ne sont possibles que dans de puissantes installations. Les améliorations de rendement pratique des appareils sont obtenues par l'emploi de charbons pulvérisés, manutentionnés mécaniquement, par le réchauffement de l'eau d'alimentation et de l'air de combustion, par la récupération de charbons perdus, etc. On ne peut évidemment pas concevoir de semblables organisations dans de petites usines, car elles nécessitent des installations soi-

gnées et onéreuses, ne sont réalisables qu'avec des engins d'une puissance élevée et ne peuvent s'amortir que sur une production importante : la concentration dans une usine unique, à Saint-Ouen (Seine), de 16 groupes turbo-alternateurs et de leurs 56 générateurs a justifié l'organisation du déchargement hydraulique des trains de combustibles et de stockages noyés des réserves, qu'on ne saurait évidemment imaginer pour de petites usines, et qui pourtant permettent des économies sensibles sur le prix de revient partiel de l'unité d'énergie. Il résulte de ces considérations l'intérêt de la conception d'usines thermiques puissantes, susceptibles d'être armées de très fortes unités et munies de tous les perfectionnements capables d'abaisser le prix de revient partiel de la production.

La concentration de la production thermique dans des usines importantes permet encore de réduire le chiffre total des réserves de matériel; de réduire encore les frais de surveillance, d'entretien et d'exploitation; de surveillance, en rassemblant les appareils; d'entretien, en groupant les ateliers de réparation, en permettant d'en charger un personnel compétent, et en uniformisant plus aisément le matériel; d'exploitation, par un emploi plus rationnel des machines, la spécialisation du personnel, l'étude plus poussée des prix de revient, la recherche des économies de détail, la réduction des frais généraux.

Cette conception d'usines thermiques puissantes suppose qu'elles auront des débouchés étendus; et, comme nous le verrons, ce sera là une circonstance favorable au rendement de l'installation parce qu'elle permettra de faire travailler à tout instant les appareils au voisinage de leur charge normale et d'en faire travailler le plus grand nombre possible; au contraire, dans de petites usines, le fonctionnement des groupes doit suivre les irrégularités énormes de la demande et l'on aboutit à des rendements insuffisants. En 1929, Paris est desservi par six centrales ap-

partenant à trois sociétés différentes. Il y a donc nécessité, pour chacune d'elles, à *suivre* les demandes de courant avec des groupes de puissances individuelles non excessives, de manière à conserver un rendement convenable, à pouvoir toujours *faire de la monnaie*. Chicago, au contraire, est alimenté, pour une consommation de 1,6 milliard de kWh. par an (double de Paris), par la seule centrale de Crawford. Berlin a la centrale monstre de Klingenberg. Une concentration insuffisante des entreprises n'a pas permis à Paris de profiter des améliorations de rendement dues aux très grosses centrales⁽¹⁾.

La concentration de la production thermique est facilitée par les possibilités actuelles du transport de l'énergie, qui font que, le plus souvent, il sera moins coûteux de transporter l'énergie que le charbon nécessaire pour la produire, et qu'il y aura de moins en moins intérêt à chercher à installer systématiquement, comme par le passé, la thermique à proximité immédiate de la consommation; l'usine sera placée, de préférence, soit sur le carreau de la mine, soit au point d'arrivée du combustible.

L'intérêt qu'il y a, en matière de production thermique, à augmenter le rendement des installations par la mise en service d'unités puissantes utilisées aussi complètement que possible, à réduire le prix de revient de l'énergie par l'application des derniers perfectionnements de la technique, la nécessité qui en résulte d'assurer à ces installations des débouchés étendus, entraînent et justifient l'organisation en grand des entreprises de cette catégorie et la font apparaître comme la seule viable à l'avenir.

On pourrait développer les mêmes considérations au sujet des usines utilisant pour la production de l'énergie le gaz des hauts fourneaux et des cokeries. Cependant l'importance de chaque installation est commandée par les

(1) *Annales de l'énergie*, 1929.

disponibilités en gaz et est donc liée de très près à l'importance de l'usine métallurgique; mais l'organisation de ces entreprises pour la production en grand résulte, par ailleurs, tout naturellement, d'une semblable organisation des industries métallurgiques dont elles dérivent.

En ce qui concerne la *production hydraulique*, nous verrons que le prix de revient partiel de l'unité d'énergie, ou prix de revient du kilowatt-heure en sus, est très faible; l'organisation d'usines importantes pourra contribuer à l'abaisser encore pour des raisons analogues à celles détaillées en matière de production thermique, amélioration du rendement par emploi d'unités puissantes ⁽¹⁾ utilisées le plus possible à pleine charge, spécialisation du personnel, exploitation et entretien plus rationnels du matériel, etc. Mais ces avantages n'auront pas l'importance relative qu'ils avaient pour les usines thermiques.

Par contre, les ouvrages nécessaires aux aménagements hydrauliques sont toujours importants et onéreux et comme leur amortissement doit toujours être envisagé en une période relativement courte, surtout lorsqu'ils sont réalisés par des entreprises privées à durée nécessairement limitée et, en tout cas, préoccupées de leurs intérêts immédiats, il est nécessaire que cet amortissement se fasse sur un nombre élevé d'unités fournies. Cela entraîne, d'une part, une utilisation aussi complète que possible des installations faites, et, par conséquent, des débouchés assez étendus pour faire face à leur capacité de production; cela entraîne aussi la conception d'aménagements d'ensemble des cours d'eau, car le fonctionnement des chutes entraîne des pertes d'agent naturel et, le plus souvent, augmente le coût total des ouvrages, dont certains ne peuvent, d'ailleurs, se concevoir que pour l'équipement de puissances importantes : un grand barrage ou un long canal d'amenée grèveraient par trop le budget d'une petite usine.

(1) En 1929, 4 unités de 77.800 kVA. chacune ont été mises en service en Amérique.

De plus, pour être économiques, ces ouvrages doivent, en général, être faits en un nombre très restreint d'étapes, souvent en une seule. C'est ainsi que lorsque l'on creuse un canal d'aménée en charge pour 16 mètres cubes, il faut un diamètre de 3 m. 5; si l'on veut doubler ultérieurement ce canal, la dépense sera au moins doublée : tout au contraire, si on l'avait immédiatement exécuté d'une capacité de 32 mètres cubes, le diamètre n'eût été que $3,5 \sqrt{2} = 5$ m. 25, et le prix bien loin d'être doublé. De tels travaux nécessitent toujours l'organisation de chantiers importants, munis d'un outillage perfectionné, onéreux à installer, et dont il convient pour cela de tirer le maximum d'utilisation.

L'utilisation rationnelle des cours d'eau pour la production de l'énergie électrique exige la conception d'aménagements d'ensemble; des aménagements de détail réalisés par de petites entreprises porteraient inévitablement sur les sections de cours d'eau les plus faciles à équiper, en délaissant les autres qui perdraient la plus grande partie de leur valeur. C'est d'ailleurs ce que l'on a pu constater au début de l'organisation de la production hydraulique. Cela conduit à un gaspillage des agents naturels, toujours condamnable.

La productivité d'une installation hydraulique dépend, en outre, de l'utilisation qui en pourra être faite. Pour l'augmenter, il faut pouvoir, soit la conjuguer à des installations produisant de l'énergie complémentaire, et nous avons vu que ce couplage d'usines à régimes différents, situées par conséquent dans des régions éloignées, nécessite l'armement par très grosses unités et ne s'entend que de puissances très importantes, soit améliorer ce rendement par la régularisation des débits au moyen de réservoirs accumulateurs qui permettent d'adapter la production à la demande en palliant aux irrégularités des débits naturels. Mais l'organisation des réservoirs de

grande capacité exige des capitaux nombreux, dont la charge ne pourrait être supportée par de petites installations; il faut même, le plus souvent, la répartir entre des ensembles d'usines.

L'intérêt de l'aménagement de la puissance des cours d'eau par grands ensembles à réaliser en un nombre restreint d'étapes, l'importance des capitaux à investir dans de tels ouvrages, l'utilité des conjugaisons ou des régularisations pour l'adaptation de la production à la demande, d'où découle l'obligation de ne procéder que par installations puissantes, entraînent donc la nécessité de l'organisation de la production hydraulique par grandes entreprises.

La nécessité de l'organisation en grand des entreprises de production, aussi bien thermiques qu'hydrauliques, mais surtout en ce qui concerne la production hydraulique, entraînant l'investissement de capitaux élevés, dont souvent la rémunération ne sera pas immédiate, nécessitant des programmes d'ensemble à longue échéance, fait que l'entrepreneur ne peut que rarement être un individu isolé; il sera constitué, nécessairement, soit par des sociétés anonymes créées spécialement dans ce but, soit par des sociétés déjà existantes, grosses entreprises ayant de larges disponibilités ou du crédit, soit par l'association de plusieurs entreprises par concentration ou par entente. Les collectivités seront aptes à se charger de semblables entreprises, en raison de leur durée, des garanties de sécurité qu'elles assurent, des moyens financiers dont elles peuvent disposer, indépendamment de l'assurance toute particulière qu'elles peuvent donner de l'organisation de la production dans un but d'utilité générale et dans les conditions les plus favorables au consommateur,

§ 2. — Transports.

Tel que nous l'avons défini, le transport est interrégional, une même ligne s'étend sur des centaines de kilomètres et nécessite des appareillages importants et onéreux. Collecteur d'énergie et alimentateur des gros centres de consommation, un réseau de transport doit être en liaison avec les grands producteurs d'énergie et avec les grands distributeurs dont il inspire les programmes, dont il est le facteur le plus sûr d'un bon rendement. L'exploitation d'une ligne à très haute tension exige l'unité de direction de bout en bout; de plus, tandis que la puissance que peut transmettre une ligne est proportionnelle au carré de la tension, le coût d'établissement de la ligne et des postes varie proportionnellement à cette tension, de sorte qu'il y aura toujours intérêt, pour une puissance donnée à transmettre, à faire une seule ligne au lieu de deux, mais à lui donner, par exemple, une capacité nettement supérieure, correspondant à une transmission beaucoup plus importante d'énergie. Ces motifs, joints à la nécessité d'investissement de capitaux considérables en étapes très peu nombreuses, avec des programmes d'extension méticuleusement étudiés pour que les installations ne restent pas trop longtemps improductives, font que l'organisation des transports d'énergie ne peut être faite que par de très grandes entreprises. Ces entreprises ne pourront même, le plus souvent, être constituées que par des ententes d'entreprises de production ou de distribution intéressées à l'utilisation des lignes à construire. Les collectivités pourront participer à ces ententes; rarement elles seront assez puissantes pour assurer elles-mêmes les charges d'une telle entreprise. Seuls, les Etats auront les capacités voulues pour le faire, ce qui correspond d'ailleurs heureusement, comme on le verra, à leur aptitude à avoir des vues d'ensemble sur les intérêts généraux et sur l'organisation économique de la

collectivité qu'ils représentent; donc, mieux que quiconque, ils seront à même d'apprécier l'utilité totale et l'opportunité des installations destinées au transport de l'énergie.

§ 3. — Distribution.

En matière de distribution, l'organisation en grand et l'organisation par petites entreprises sont toutes deux viables, et, en fait, on constate encore l'existence simultanée de l'une et l'autre de ces formes.

L'organisation par petites entreprises a été le stade primitif. Il consistait à créer des canalisations courtes entre les usagers d'un centre de consommation et une usine installée dans le centre même. Pour ces transports, il suffisait de faibles tensions, souvent même de la simple tension de distribution sans aucune transformation. Cette organisation demeure évidemment possible là où l'usine de production reste à proximité immédiate de l'utilisation.

Mais ce cas, qui était le cas général il y a encore peu d'années, tend à disparaître pour les raisons suivantes : le nombre des usagers a augmenté, le réseau doit aller les servir à domicile, d'où s'étendre; la longueur des transports nécessite des tensions plus importantes et des transformations; l'augmentation des besoins a imposé aux distributeurs soit la création de nouvelles usines de production, soit l'achat d'énergie à des usines éloignées. Nous avons vu la tendance générale de l'organisation de la production en grand en thermique et sa nécessité en hydraulique. L'énergie produite par de grosses usines est amenée de loin par des réseaux de transport à haute tension. Or, on ne peut raccorder à ces grosses artères à potentiel très élevé que des puissances importantes, nous les avons vues de l'ordre de 3.000 kW. Le petit réseau se voit donc interdire cette alimentation, car cette puissance minimum à employer correspond déjà à un réseau de distribution important.

Par ailleurs, le rendement des installations dépend de l'utilisation, et nous avons vu que l'utilisation est diminuée par l'irrégularité de la demande, que la compensation de demandes différentes est le principal facteur de bonne utilisation, ce qui nécessite le groupement des demandes par un réseau à clientèle diversifiée, donc étendu.

L'organisation en grand procure, d'ailleurs, d'autres avantages notables : régularité du service, parce que l'organisation d'un réseau peut être plus poussée, sans entraîner des dépenses prohibitives, avec du personnel plus compétent et spécialisé par tâches; sécurité, car le maillage permet de porter secours à une section momentanément accidentée; économie dans l'achat de l'énergie par grosses masses.

Cependant la distribution n'exige pas, comme la production, et surtout le transport de l'énergie, le recours à des entreprises très puissantes parce que le coût d'établissement des ouvrages ne nécessite jamais des investissements massifs de capitaux; les extensions peuvent être progressives, chaque ouvrage peut être exécuté à part sans installations de chantiers considérables; ces extensions peuvent suivre d'assez près l'augmentation des demandes de la consommation et être assez vite rémunératrices sans s'alourdir d'intercalaires importants. L'organisation en grand de la distribution est, en tout état de cause, avantageuse et désirable; elle n'apparaît que rarement comme nécessaire. La petite et la moyenne entreprise garderont même souvent l'avantage de pouvoir demeurer en contact plus intime avec le consommateur, d'être ainsi plus à même de satisfaire ses besoins de la façon la plus conforme à ses désirs, ce qui est, au fond, l'objet final que doivent se proposer les entreprises.

Une considération particulière milite encore pourtant pour l'organisation en grand. Arrivées à un certain stade d'extension, les entreprises se trouvent à la tête de débouchés qu'elles ne peuvent plus accroître qu'en étendant leurs

lignes sur des territoires moins productifs ou en acceptant des clientèles moins intéressantes pour leurs recettes; et pourtant le caractère de service public de ces entreprises exige la desserte de ces besoins, si peu rémunérateurs qu'ils puissent être. Une telle charge fait ressortir l'intérêt de grandes entreprises, plus aptes que les petites à la supporter et à la répartir, sans répercussions fâcheuses, sur un ensemble suffisant de fournitures lucratives.

En résumé, pour les trois catégories d'entreprises électriques, ce sont les engins à grande puissance qui permettent la production, le transport, la distribution au meilleur compte de l'énergie électrique; mais ils ne sont rationnellement-utilisés que pour les fournitures massives. La division du travail, la spécialisation, l'organisation rationnelle des chantiers, permettent par ailleurs d'obtenir d'un personnel réduit le meilleur rendement, mais ne sont possibles que si l'importance de l'entreprise permet cette organisation et cette spécialisation. Donc, l'emploi de ces moyens et de ces méthodes perfectionnées, susceptibles de réduire le prix de revient partiel, est conditionné par l'organisation en grand des entreprises.

Une telle organisation ne se conçoit que si elle doit alimenter un marché étendu. L'extension des marchés est rendue possible par le prix de revient assez bas du transport de l'énergie par grosses artères. Et, comme conséquence, le marché local sera englobé dans un marché plus large où la grosse entreprise viendra aisément concurrencer les petites et les moyennes; nous verrons que, parfois, celles-ci peuvent résister quelque temps, mais que, nécessairement, elles succombent ou sont absorbées par le gros entrepreneur.

L'organisation des grandes entreprises électriques nécessite l'investissement de capitaux considérables, et, tout en permettant de gros bénéfices, fait courir de grands risques

à l'entrepreneur; aussi, pour les créer, verra-t-on les entreprises se grouper, puis se fondre. La petite entreprise n'a plus, en matière d'industrie électrique, aucun espoir de subsister : elle correspond à une mauvaise utilisation des appareils et du personnel, ne permet qu'une rémunération inférieure des capitaux investis, et surtout ne donne pas au service public qu'elle a mission d'assurer les garanties de régularité, de sécurité, qu'il est essentiel d'en attendre : la statistique montre la décroissance continue et rapide du nombre de ces petites entreprises.

Il paraît utile de faire ressortir dès maintenant une conséquence importante de l'organisation en grand des entreprises, conséquence dont on retrouvera l'effet, notamment, lorsqu'il s'agira d'apprécier l'utilité d'un ouvrage nouveau. Elle résulte de la charge lourde que peut imposer à une telle entreprise l'obligation de s'étendre.

Une entreprise de distribution dont la capacité maximum est atteinte devra, pour desservir une nouvelle clientèle, étendre ses réseaux, mais ceci peut être, même pour une grande entreprise, progressivement réalisé, et elle n'aura certainement pas attendu sa saturation pour le faire; la charge de cette extension aura pu être répartie, par une administration prévoyante, sur un nombre suffisant d'exercices. Il peut en être autrement lorsqu'il s'agit, pour la même entreprise, de se procurer l'énergie nouvelle nécessaire à son extension. Nous avons vu que l'exécution d'une grande centrale ou d'une ligne à très haute tension nécessite des immobilisations massives et que, par ailleurs, elles n'atteignent pas immédiatement un rendement suffisant pour permettre à lui seul de les rendre rapidement lucratives; de sorte que l'ensemble de l'affaire s'en trouve lourdement grevé, ce qui se traduit par la diminution brusque des dividendes. Pour éviter un tel inconvénient, l'entre-

preneur pourra être entraîné vers l'équipement d'usines plus petites, thermiques de préférence, même moins rémunératrices que des usines plus puissantes ou que des usines hydrauliques, mais qui le seront plus tôt, et qui, en tout cas, correspondent aux possibilités financières de l'entreprise, et, en particulier, à la possibilité de rassembler à temps les capitaux nécessaires. Il est bien évident que de telles solutions, moins favorables à l'intérêt général, doivent être écartées, ce qui entraîne l'utilité de dégager les entreprises de distribution du souci de leur approvisionnement en énergie pour qu'elles puissent affecter le maximum de leurs ressources à faire suivre l'extension des besoins de la consommation par l'extension de leurs réseaux. La solution consistera, pour les entreprises de distribution, à faire appel, pour leurs besoins à venir, à de l'énergie produite en dehors d'elles et à l'obtenir au fur et à mesure de leurs besoins, laissant à d'autres le soin de choisir les moyens de production les plus convenables. Il en résultera évidemment une certaine dépendance de ces entreprises vis-à-vis de leurs fournisseurs d'énergie, mais l'intérêt général y gagnera par une meilleure utilisation des agents de production.

Pour les entreprises de production, le point de vue est différent. L'intérêt de ne créer que des installations puissantes, qu'il s'agisse d'extensions ou d'aménagements nouveaux, entraîne, pour pouvoir rémunérer rapidement de façon suffisante les capitaux engagés, la nécessité d'assurer à chaque installation nouvelle des débouchés immédiats pour la majorité de sa production; des usines importantes ne pourront que rarement trouver une utilisation suffisante dans leur propre région : des débouchés devront leur être assurés par le réseau de transport à grande distance sur lequel elles pourront déverser leur production. Une entreprise de production n'apparaîtra viable que si elle a la

garantie du placement de son énergie et de son transport.

Quant aux entreprises de transport, la règle générale est, indiscutablement, qu'une tranche nouvelle d'installations ne peut espérer une rémunération immédiate; lorsqu'une telle entreprise arrive au voisinage de la saturation de ses lignes, pour étendre sa capacité de transport, elle ne peut espérer se contenter de suivre la progression de la demande des producteurs ou des consommateurs, elle doit nécessairement prévoir des extensions par tranches larges, par exemple le doublement d'une ligne, extensions dont la capacité demeure longtemps supérieure aux besoins des usagers. De sorte que ces installations apparaissent comme des instruments dont l'utilité est justifiée plutôt par les avantages généraux, directs ou indirects, qu'ils peuvent procurer à la collectivité que par la rémunération rapide des capitaux engagés. La collectivité peut, au contraire, craindre qu'ils ne soient conçus de façon trop étreinte, par petites tranches mises en chantier seulement lorsque l'entrepreneur a la garantie qu'elles seront payantes, ce qui aboutirait à les rendre dès le début inaptes à remplir leur principal objet, qui est la mise en valeur aussi complète que possible des ressources de la nation en agents naturels de production.

Il apparaît ainsi que la nécessité de l'organisation en grand des entreprises électriques doit, en raison de l'importance des charges qu'elle impose pour assurer leur évolution normale, aboutir à leur spécialisation dans la production, le transport ou la distribution, mais, d'autre part, à créer entre ces branches d'industries une étroite solidarité.

CONCLUSIONS

Dans cette première partie, volontairement raccourcie pour ne pas surcharger notre étude, nous avons, passant rapidement sur le côté technique sur lequel nous supposons le lecteur suffisamment averti, tenté de faire ressortir les *caractères spéciaux* des industries électriques.

Au point de vue technique, la *capacité* des installations, résultant de leur équipement, et l'*utilisation* de cette capacité sont les deux facteurs principaux du rendement par leur effet sur le prix de revient; les améliorations techniques que l'on peut espérer voir réaliser à assez brève échéance apparaissent faibles en matière de production hydraulique, plus larges en ce qui concerne les thermiques; on peut beaucoup espérer encore en matière de transports. Tout, dès maintenant, montre l'intérêt de l'*organisation en grand des entreprises*, des équipements largement conçus, de l'emploi d'unités très puissantes, de nombreuses interconnexions, et il en résulte l'intérêt de l'uniformisation, de la *rationalisation*.

Au point de vue économique, l'utilisation de l'énergie électrique apparaît comme un *besoin collectif et essentiel* qui donne aux entreprises chargées de l'assurer le caractère d'utilité générale et publique, en fait des *services publics* et organise à leur bénéfice un *monopole de fait* que renforce un caractère de *territorialité* très marqué. Il en résulte, aussi bien pour exiger de ces entreprises qu'elles assurent un service continu et régulier que pour leur donner dans ce but toute l'aide désirable de la puissance publique, la nécessité de l'intervention des collectivités dans leur fonctionnement.

L'organisation de ces services publics en entreprises reste justifiée par le *caractère commercial* que conserve l'activité des industries électriques et qui les laisse suscep-

tibles de *gains et de pertes*, conséquence importante, car c'est la considération des bénéfices commerciaux qui stimulera ou ralentira le zèle des entrepreneurs et sera le motif de divergences, dans l'appréciation de l'utilité des réalisations à faire, entre ces entrepreneurs, qui, légitimement, défendront leurs intérêts particuliers, et les collectivités publiques, chargées de la défense des intérêts généraux et du public.

DEUXIÈME PARTIE

LE MARCHÉ DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

Dans les entreprises électriques, comme d'ailleurs dans toutes autres, le service rendu par l'entrepreneur doit être toujours rémunéré, faute de quoi il cesserait d'être rendu; cette rémunération consiste, en définitive, en une somme que devra recevoir l'entrepreneur pour lui permettre de payer à son tour les agents naturels et les services producteurs qu'il a lui-même utilisés (les siens compris); à cet effet, cette somme devra être égale, au minimum, à ce que, sous peine de ne pouvoir être fourni plus longtemps, le service coûtera à rendre. Cela ne veut pas dire que l'usager devra payer effectivement entre les mains de son fournisseur la totalité de cette somme inéluctable et irréductible; une fraction plus ou moins importante pourra être prise en charge par d'autres que l'usager lui-même, par les collectivités par exemple; le paiement de tout ou partie pourra être fait soit par l'usager directement, soit par intermédiaires; le mode importe peu au point de vue strictement économique, l'essentiel est que tout soit payé, sinon l'opération comporterait plus de charges que de recettes et, automatiquement, cesserait.

Mais cette rémunération ne peut pas dépasser la somme que, d'autre part, l'usager est disposé à donner pour le service qui lui est rendu, somme qui représente pour lui la valeur d'usage du service et qui sera le maximum admissible de la rémunération du dit service.

Le prix du service rendu, en l'espèce le prix de l'unité d'énergie électrique fournie, s'établira entre ce maximum et ce minimum; il est donc intéressant de les déterminer pour examiner ensuite comment, entre eux, se précisera le prix.

C'est la valeur d'usage que chaque individu attache à la fourniture d'une unité d'énergie qui fixera la quantité qui, à un certain moment, sera demandée sur un marché donné; il pourra arriver que toutes les demandes faites sur ce marché ne puissent pas être satisfaites, c'est-à-dire ne trouvent pas en face d'elles l'offre suffisante, soit qu'elles soient trop nombreuses, soit que certaines soient faites à un prix trop bas. De son côté, sur ce même marché, l'offre sera déterminée par la rémunération minimum qu'elle demande pour le service offert; il pourra également arriver qu'à cette condition elle ne trouve pas de contre-partie, soit parce qu'elle est trop nombreuse, soit parce que la rémunération qu'elle exige est trop élevée.

En tout cas, c'est la rencontre de l'offre et de la demande coexistant simultanément sur ce marché qui déterminera le prix auquel se feront les échanges et, partant, la quantité de ces échanges, d'où il y a lieu d'étudier les conditions de formation de cette offre et de cette demande, la façon dont elles se modifient dans le temps et dans l'espace et, avant tout, le milieu où elles se forment et se rencontrent, c'est-à-dire le marché de l'énergie électrique.

CHAPITRE PREMIER

LE MARCHE DE L'ENERGIE ELECTRIQUE

SOMMAIRE. — Son évolution et les caractères de chaque stade de cette évolution.

Le marché de l'énergie électrique est caractérisé par son étendue, qui dépend évidemment en tout premier lieu des distances auxquelles il est techniquement possible de transporter l'énergie produite par les usines; ce marché s'est étendu à mesure que les possibilités de transport ont augmenté.

Au début, *marché local*. L'usine de production est établie aussi près que possible du centre de la zone de consommation; pour ce motif, on l'appelle *centrale*. Son utilité, sa consistance, son emplacement, sont déterminés par les besoins du centre de consommation où elle se trouve. D'où les conséquences suivantes, qui résultent des caractères des entreprises électriques que nous avons indiqués précédemment :

L'équipement des usines, dont le rôle est limité à la desserte de besoins locaux, n'est jamais important; on procède par *petites usines* où le rendement des appareils ne peut pas être très élevé;

la *demande*, étroite, est très *irrégulière*, et sur un marché restreint en étendue, on ne peut espérer l'améliorer en conjuguant des besoins bien différents; d'où une mauvaise utilisation des installations, qu'il est pourtant nécessaire de suréquiper pour faire face aux pointes.

L'irrégularité de la production est aggravée par la *spécialisation des usines*, chaque besoin nouveau entraîne la création d'installations qui lui sont plus particulièrement affectées; un réseau de tramway produit lui-même son énergie à une tension et une fréquence convenables pour l'exploitation de ses lignes et de son matériel; telle industrie métallurgique, telle papeterie, construit sa centrale équipée au mieux de son régime propre; une centrale particulière est affectée à l'éclairage d'une ville. Ce système d'équipement de petites usines et de spécialisation a abouti à la création d'une multitude de petites entreprises réparties sur le territoire, sans liaisons entre elles, à buts indépendants, fonctionnant de manière autonome, la plupart thermiques, mais consommant chacune beaucoup de combustible grevé de gros frais de transport, tout en l'utilisant mal, d'où gaspillage.

Dans le cas d'une centrale thermique, on peut cependant, sans trop de difficultés, adapter la production à la demande, puisqu'il suffit de régler en conséquence la consommation de charbon; pour les centrales hydrauliques, c'est tout différent, car l'eau inutilisée est définitivement perdue, et ce n'est que très rarement que l'importance du centre desservi a pu justifier l'exécution d'ouvrages d'emmagasinement pour la régularisation ou la compensation journalière; l'aménagement du cours d'eau se fait alors, en général, non pas en vue de l'utilisation rationnelle de ses caractéristiques naturelles, mais en raison des besoins spéciaux de l'application que l'on a en vue, d'où gaspillage de l'agent naturel hydraulique; de nombreuses chutes restent par ailleurs inutilisées parce que trop éloignées des agglomérations et des centres industriels; les régions montagneuses, riches en houille blanche, sont rarement par elles-mêmes de gros utilisateurs d'énergie électrique; quelques chutes ont bien attiré quelques industriels et cette attraction se constate assez fréquemment, par exemple

dans les Alpes françaises et la Suisse, mais ces déplacements sont évidemment anormaux parce qu'ils grèvent lourdement les produits de l'industrie déplacée des frais de transport des matières premières vers les usines et des produits fabriqués vers leurs consommateurs. Le marché local ne peut donc être desservi qu'assez exceptionnellement par des usines hydrauliques, et, lorsque c'est possible, l'utilisation de ces usines reste médiocre; les richesses hydrauliques du pays sont, dans ce stade, mal utilisées; la production thermique garde la première place sur le marché et ses débouchés, seulement locaux, ne lui permettent cependant que des rendements peu élevés.

Dans ce système du marché local, *l'énergie passe presque directement de l'usine à l'usager*; un simple réseau de distribution en assure la répartition; le plus souvent, distribution et production doivent être réunies dans la main du même entrepreneur, car l'exploitation de l'une réagit intimement sur l'autre; ceci concourt, avec la spécialisation des usines, à réduire le nombre des entreprises concurrentes sur un même marché, à renforcer le monopole, à mettre par conséquent l'usager sous une dépendance étroite de l'entrepreneur; on a pu, dans quelques cas particuliers mais rares, tenter de mettre plusieurs distributeurs en concurrence; les faits ont rapidement démontré l'inanité de cette conception.

Enfin, la spécialisation des usines, conséquence de l'étendue restreinte du marché, sépare en deux groupes différents les entreprises : celles travaillant pour le compte d'industries privées, indépendantes de quiconque dans la mesure où elles n'avaient pas besoin de l'aide des pouvoirs publics pour établir leurs canalisations sur les voies publiques; celles travaillant pour le public, assumant dès cet instant, quoique moins intensément qu'aujourd'hui, la charge d'un service public.

Avec les progrès de la technique, les possibilités de transport augmentant, le marché s'étend : il devient *régional*; les transports se font à des tensions de 10, 15, 30, 45.000 V.; cela permet d'augmenter la zone d'action des centrales, d'où leur puissance augmente, et il en résulte une meilleure utilisation des agents naturels et des installations. On peut relier entre elles les centrales voisines, ce qui leur permet de se porter *secours*; les réseaux de distribution se constituent en maillage grâce auquel un même point peut être alimenté par plusieurs sources; la sécurité s'en trouve augmentée. Le marché, plus vaste, permet d'y grouper des demandes à caractères plus différenciés, ce qui réduit les irrégularités propres à chacune d'elles, et l'adaptation de la production à la demande en devient plus aisée. La possibilité de créer des centrales plus puissantes permet de réaliser des aménagements hydrauliques plus rationnels, avec emmagasinevements saisonniers et de compensation journalière, de créer des centrales thermiques perfectionnées où l'on peut réduire la consommation de combustible. On commence à conjuguer l'énergie hydraulique et l'énergie thermique, et, dans tel groupe régional, une usine hydraulique est affectée aux pointes journalières, la masse sensiblement constante étant fournie par les thermiques. Par contre, la spécialisation diminue, car chaque usine trouve une utilisation plus complète de son équipement et une amélioration de son rendement en débitant sur un réseau général, qui, en concentrant les demandes, en a atténué les irrégularités. Ainsi l'objet de chaque entreprise tend-il à perdre le particularisme et la précision qu'il avait primitivement; on créait une usine en vue d'un objet déterminé : alimenter un atelier, un réseau de tramways, éclairer une ville; avec le régime régional, on crée une usine pour satisfaire à l'ensemble de la demande de la région.

Il en est de même des réseaux de distribution; leur im-

portance a augmenté; au lieu de petits réseaux autonomes, ils comprennent de grosses artères qui font les transports lointains et les connexions d'usines, et des ramifications qui assurent la répartition. Toutes les usines, ayant intérêt à placer le plus possible de leur production, tendent à utiliser les réseaux qui desservent des usagers publics; la ligne privée devient plus rare; le réseau public est la règle.

Cette fusion des productions en vue de l'adaptation la meilleure à la demande se fait par contrats d'échange qui, tout en laissant subsister l'aspect extérieur d'indépendance de chaque entreprise, contribuent en réalité à sceller leur interdépendance et constatent leur *solidarité*.

L'extension des zones d'action des usines amorce la *division du travail* entre entreprises; le producteur n'est plus inévitablement confondu avec le distributeur, car le producteur est moins à même qu'autrefois de traiter directement avec l'usager, sa production est massive et ne peut s'adapter qu'à un ensemble de demandes; nous avons indiqué qu'il s'établissait même un système de conjugaison d'usines dans lesquelles chacune produit pour un ensemble et non pour une demande particulière. La fonction économique du distributeur se précise; il se charge d'alimenter les usagers, et, pour ce faire, de se procurer l'énergie nécessaire et de la répartir; il est le détaillant, le producteur est le grossiste. Bien entendu, cette répartition des rôles n'est pas, en pratique, aussi nette; il subsiste bien des solutions mixtes. La tendance générale paraît cependant bien caractérisée; nous en trouverons la confirmation dans la troisième partie de notre étude.

L'importance des installations grandissant, on demeure encore en face d'un nombre très restreint d'entreprises sur un marché cependant plus étendu, et le monopole dont elles jouissent n'est en rien atténué; tout au contraire, il est peut-être aggravé par l'impossibilité à peu près com-

plète où se trouverait une usine nouvelle de se passer du réseau existant. Le monopole est encore renforcé parce que de nombreuses petites usines se ferment et que leur clientèle passe à de gros entrepreneurs capables de faire obstacle à toute concurrence; les conséquences de cette accentuation du monopole sont d'autant plus graves qu'il plie sous son régime une population plus nombreuse et intéresse des activités plus étendues.

Car sur ce marché plus vaste où la puissance des installations a pu être considérablement augmentée, le nombre des applications de l'énergie électrique croît sans cesse, la confiance s'établit, la vie économique se modifie en comptant sur le nouveau moyen mis à sa disposition; telle agglomération trop peu importante pour qu'on ait jamais songé à y créer une usine électrique peut aisément être alimentée par une ligne de distribution et s'organise en tenant compte de cette nouvelle possibilité.

Il en résulte, par voie de conséquence, un renforcement du caractère de service public, car la carence d'une entreprise de production ou de distribution n'intéresse plus seulement un petit groupe d'individus mais en affecte un grand nombre, peut troubler la vie économique d'un territoire étendu; sauf de rares exceptions, toutes les usines participent à un service public, l'usine isolée, autonome, n'est plus qu'un cas très rare et anormal, car il ne peut pas correspondre à l'utilisation rationnelle des installations et des agents naturels que permettent les interconnexions d'usines et le groupement des demandes. Mais il semble que ce sont, dès lors, surtout les entreprises de distribution qui assurent le service public, car c'est elles seules qui ont la charge de la continuité et de la régularité du service des usagers. En réalité, les entreprises de production y participent aussi en raison de la solidarité qu'elles ont acceptée avec les autres entreprises du système, solidarité qui leur crée des obligations qui dépassent cer-

tainement les clauses et la durée des contrats privés qu'elles peuvent consentir, puisqu'elle influe sur la quiétude de la vie publique et sur la prospérité générale de la région.

Enfin, il reste à indiquer que, sur ce marché régional, l'utilisation des agents naturels, notamment des ressources hydrauliques, reste encore réduite; les chutes équipées ont toutes, en effet, un régime naturel sensiblement analogue, dont les irrégularités s'ajoutent au lieu de se compenser; cela rend impossible l'adaptation complète de ce régime naturel à la demande; tout au plus peut-on y porter quelques améliorations, mais les appoints nécessaires doivent ensuite être assurés par des usines thermiques. D'autre part, il n'y a aucune équivalence nécessaire entre les ressources de la région en agents naturels de production, houille ou chutes d'eau, et ses besoins en énergie électrique, d'où utilisation incomplète de ces agents dans certaines régions, tandis que tant d'autres en manquent, avec tendance marquée, dans les régions riches en agents producteurs, à l'aménagement des plus rémunérateurs avec abandon et parfois dépréciation des autres, d'où gaspillage pour l'ensemble.

Un troisième stade du marché de l'énergie électrique correspond à la possibilité de transporter à très grande distance, en utilisant de très hautes tensions, 100.000 à 300.000 V. *Le marché devient interrégional.* D'une part, la consommation peut aller demander l'énergie à des sources hydrauliques éloignées et on peut ainsi mettre en valeur toutes les ressources du territoire; d'autre part, chaque usine productrice peut étendre son rayon d'action et rechercher, quel qu'en soit l'éloignement, des débouchés lui permettant d'utiliser le plus complètement possible ses possibilités de production.

La répartition continue à être assurée par l'intermédiaire d'entreprises régionales, car le recours à des sour-

ces éloignées ne peut se faire que par grosses masses et, pour ce motif, n'est plus du ressort de l'usager particulier, si important soit-il; le rôle du distributeur demeure, avec son double aspect d'organiser la desserte de l'usager en étendant jusqu'à lui ses réseaux et de se procurer l'énergie nécessaire en s'adressant aux sources convenables. Sur le nouveau marché, c'est cette alimentation qui se modifie; elle cesse d'être régionale, c'est-à-dire qu'il n'est plus nécessaire de trouver ou de rassembler sur place toutes les sources de production nécessaires; on se procure l'énergie aux endroits où elle existe naturellement et cela permet d'étendre de façon considérable l'emploi des ressources hydrauliques. Les centrales régionales sont remplacées par des postes de réception alimentés en énergie par le moyen le plus convenable; sans doute, il reste toujours opportun de recourir aux sources les plus voisines, mais ce ne sera qu'une question d'espèce, et de l'énergie d'origine éloignée pourra sans hérésie être préférée à l'énergie locale si on l'obtient à meilleur compte ou si l'énergie locale trouve un meilleur placement ailleurs; nous trouverons une application de cette conception dans ce que l'on appelle *le glissement de l'énergie*.

Le producteur, de son côté, cesse plus que jamais de limiter son activité à un objet déterminé; une usine est installée non plus en vue d'applications précises arrêtées à l'avance, mais en vue de l'utilisation aussi parfaite que possible d'une richesse naturelle existante, et cette nouvelle conception réagit évidemment sur les aménagements réalisés.

Entre l'usine de production et le réseau de distribution s'intercale désormais l'*entrepreneur de transport* qui assure l'acheminement en gros de l'énergie vers son utilisation; il crée des lignes sur lesquelles les usines génératrices déversent leur production et sur lesquelles s'alimentent les réseaux de distribution. Traversant plusieurs ré-

gions, la ligne en groupe les demandes et par leur combinaison les rend plus faciles à satisfaire, le groupement de plus en plus poussé atténuant de plus en plus les particularités de chacune; rencontrant plusieurs usines sur son parcours, elle les connecte, permet la conjugaison de leurs régimes, ce qui est éminemment favorable à leur utilisation. L'adaptation de la production à la demande s'en trouve ainsi très facilitée; elle se fait sur le réseau de transport à haute tension dont l'entrepreneur cesse d'être uniquement un entrepreneur de transport pour devenir un répartiteur, intermédiaire entre les usines de production et les usagers distributeurs; c'est lui qui, en définitive, aura à *orienter* la production, car il est le mieux placé pour connaître les combinaisons les plus avantageuses que peut permettre son réseau et seul il est à même de les provoquer; il devient, entre le distributeur et le producteur, le *marchand en gros* qui connaît les besoins de la consommation et les possibilités de la production et dispose du moyen de les adapter au mieux de l'intérêt des deux.

L'importance de ce rôle est rendue considérable par le monopole qui met dans les mains de cet entrepreneur de transport l'impossibilité pratique de créer dans une même zone de nombreuses lignes à très haute tension en raison de leur coût très élevé; de sorte que le marché interrégional tombe en grande partie sous sa coupe.

La répercussion de cette situation sur le rôle de service public qu'assurent indiscutablement les entreprises de transport est primordiale, puisqu'elle met sous leur dépendance directe la vie économique des régions desservies et de la nation.

L'étendue de ce nouveau marché et ses conséquences que nous venons d'indiquer entraînent une conception nouvelle de l'organisation de la production; on cherchera désormais à mettre en valeur aussi complètement que possible les agents naturels limités dont on dispose, en évi-

tant tout gaspillage; on aménagera des sections complètes de cours d'eau suivant le plan correspondant le mieux à ses dispositions naturelles, et non plus en vue d'un emploi limité et restreint; les centres métallurgiques équiperont et exploiteront leurs centrales à gaz non plus en vue du seul service de leurs ateliers, mais pour l'exploitation commerciale la plus avantageuse et la plus complète de ce produit.

Le marché interrégional de l'énergie apparaît dans la plupart des cas comme *un marché national*. Mais rien ne s'oppose évidemment à ce que des échanges d'énergie puissent se faire entre nations; ils seront toujours gênés par des différences d'organisation administrative et de droit privé ou public; souvent aussi ils seront rendus difficiles par des circonstances géographiques, et c'est ainsi que la France se trouve pratiquement à peu près complètement isolée de tous ses voisins producteurs d'énergie. Il ne paraît donc pas intéressant, tout au moins dans le stade actuel du développement des industries électriques, d'envisager un marché plus large que le marché national; nous nous limiterons à ce stade.

CHAPITRE II

LA DEMANDE D'ENERGIE ELECTRIQUE

SOMMAIRE. — Les facteurs déterminants de la demande : Nature et intensité des besoins à satisfaire. — Sacrifices que peuvent consentir les usagers : valeur d'usage. — Prix de vente. — Substitution et habitudes.

La demande d'énergie électrique est la quantité de cette énergie que l'ensemble des consommateurs d'un marché déterminé est disposé à acheter pour un prix donné.

A cette demande, se juxtapose, sur les marchés larges que nous avons envisagés, une demande de transport d'énergie; elle est une conséquence de la première, qui demeure principale, et nous ne l'examinerons que comme cas particulier de celle-ci.

FACTEURS DÉTERMINANTS DE LA DEMANDE. — La demande est déterminée par un certain nombre de facteurs, qui sont :

- la nature et l'intensité des besoins à satisfaire;
- l'importance des sacrifices que chaque consommateur éventuel peut consentir;
- le prix auquel l'énergie est vendue au consommateur;
- la substitution possible d'autres denrées ou services;
- l'influence des habitudes, des saisons, du crédit, etc., etc.

SECTION PREMIERE

NATURE ET INTENSITÉ DES BESOINS A SATISFAIRE

Les besoins à satisfaire correspondent aux applications de l'électricité, de plus en plus nombreuses et variées. On peut les grouper sous les rubriques suivantes :

- 1° Eclairage public et privé;
- 2° Usages domestiques, dont en particulier le chauffage;
- 3° Grosse industrie, où l'électricité trouve des emplois importants : électrochimie et électrometallurgie;
- 4° Force motrice pour la petite et la grosse industrie;
- 5° Traction des chemins de fer et des tramways;
- 6° Applications rurales, à la motoculture, aux travaux intérieurs de la ferme (laiterie, beurrerie, fromagerie, etc.).

La première remarque que l'on fait au sujet de l'intensité des besoins en énergie électrique est que, pour chacun de ces besoins, elle est variable dans le temps, d'un lieu à un autre et avec la nature du besoin considéré. Nous examinerons tout d'abord, pour chaque genre de besoin, comment varie son intensité.

a) Eclairage : Au cours d'une même journée, la puissance nécessaire pour l'éclairage d'une ville présente des variations du genre de celles du diagramme de la figure 1, qui montre que, dans une journée d'hiver, la demande entre 16 et 18 heures peut atteindre trois fois la valeur de la puissance moyenne pm_1 demandée dans la journée et plus de sept fois la puissance minimum. Suivant l'époque de l'année, ces écarts se modifient et, en juin par exemple, la pointe maximum de la journée n'est plus que le double de la puissance moyenne pm_2 et seulement 3 fois et demie le

minimum. La puissance moyenne elle-même varie avec les saisons : celle nécessaire pendant l'hiver est sensiblement double de celle d'été⁽¹⁾. Ces variations se reproduisent avec la même allure d'une année à l'autre.

Pour l'éclairage des communes rurales, la forme des diagrammes est légèrement modifiée, mais les caractéristiques principales des variations demeurent sensiblement les mêmes.

b) Pour la force motrice et l'éclairage industriels, la demande journalière varie peu au cours de l'année; seuls les jours fériés correspondent à une demande presque nulle; la demande est à peu près constante pendant les heures de travail des ateliers, avec seulement baisse sensible aux heures des repas et consommation faible la nuit (diagramme fig. 2).

c) Le diagramme de la figure 3 montre l'irrégularité journalière de la demande d'énergie nécessaire à un réseau urbain de tramways; elle varie peu d'un jour de l'année à l'autre; la pointe maximum journalière ne dépasse pas le double de la puissance moyenne.

d) Pour la traction des chemins de fer, la demande varie peu au cours d'une même journée, malgré quelques à-coups dus aux démarrages simultanés. Les variations saisonnières sont peu importantes; la puissance moyenne nécessaire pendant les mois d'été est un peu inférieure à celle néces-

(1) Les statistiques de 1929-1930 relatives à la consommation d'électricité dans une famille suisse de 8 personnes donnent :

	Eclairage.	Autres usages.	Total.
Par mois :			
Minimum (juillet-août)...	50 kwh	350 kwh	4.000 kwh
Maximum (nov.-déc.)...	100	1.100	1.200
Par habitant et par jour :			
Minimum (juillet-août)...	0 08	1 90	1,98
Maximum (nov.-déc.)...	0,20	2,35	2,55

Ces chiffres font apparaître une irrégularité saisonnière de l'ordre de 25 p. 100 pour les consommations totales, avec irrégularités plus fortes (100 p. 100) pour l'éclairage seul.

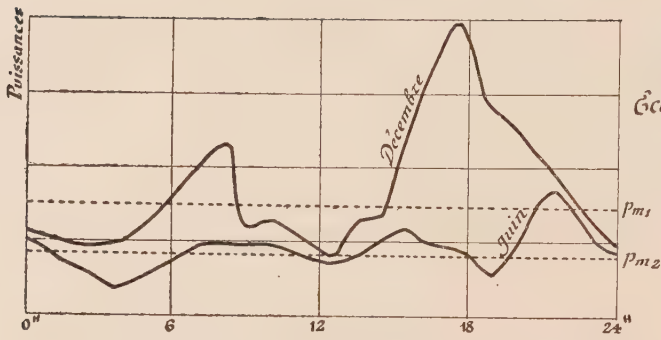


fig. 1
Éclairage

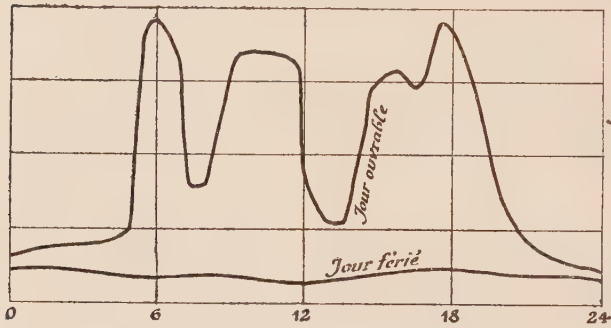


fig. 2
Force motrice
et
éclairage indust.

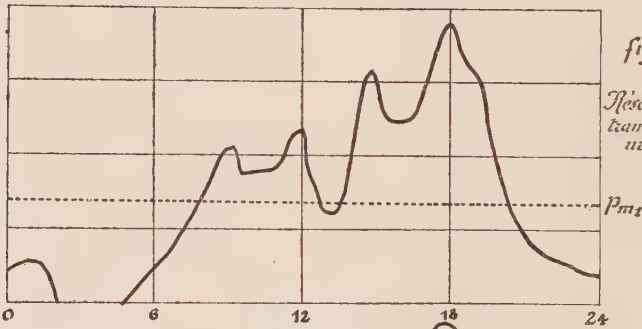


fig. 3
Réseau de
tramways
urbains

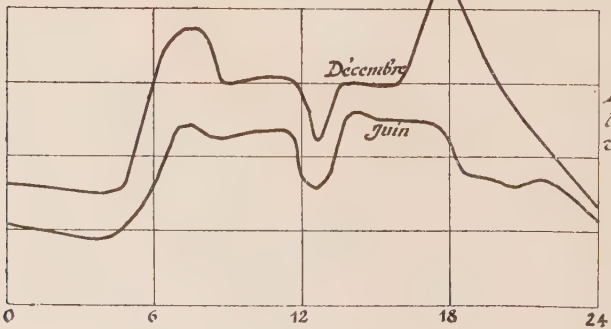


fig. 4
Demande
totale d'un
réseau urbain

saire pendant les mois d'hiver. M. Parodi indiquait en 1923 que « quand tous les services de traction, voyageurs, marchandises et manœuvres, sont servis électriquement sur des sections étendues, la charge est pratiquement la même le jour et la nuit, en été, et en hiver; sur le Chicago-Milwaukee-Saint-Paul, le facteur de charge est d'environ 60 p. 100 (5.000 heures); sur de longues sections, comme Paris-Brive, où un même train électrique demeure de six à vingt heures en ligne, le calcul fait ressortir des utilisations de l'ordre de 6.000 heures qui ne pourront d'ailleurs être atteintes que quand les méthodes d'exploitation seront adaptées à l'emploi de l'électricité ».

La répartition du trafic par trains légers que permettent les sections courtes des chemins de fer français est plus favorable à cette constance de l'intensité de la demande que l'emploi de trains lourds et peu nombreux, comme aux Etats-Unis; en définitive, on aboutit à une utilisation, pour la traction, de l'ordre de 5 à 6.000 heures.

Le coefficient d'utilisation des installations qui desservent ces besoins et dont nous donnons ci-dessous, avec la définition, quelques valeurs courantes, rend assez bien compte de ces variations de leur intensité (1).

(1) Emprunté au cours de M. Drouin, Ecole d'électricité. V. en outre rapports au Congrès de Bruxelles de 1930 sur les facteurs de diversité et d'utilisation.

Définition et valeur du coefficient d'utilisation.

« Si l'on appelle P la puissance maximum constatée dans un intervalle de temps t et W l'énergie absorbée dans ce même temps, le coefficient

d'utilisation est $\frac{W}{Pt}$ les valeurs suivantes se rapportent à une journée.

Eclairage d'une habitation particulière.....	0,06
Eclairage d'un magasin, bureau, atelier.....	0,10
Eclairage d'un café, hôtel, restaurant.....	0,20
Eclairage public.....	0,30
Chauffage domestique.....	0 08
Force motrice (suivant la nature de l'industrie).....	0,10 à 0,60
Charge des voitures électriques à accumulateurs... ,	0,20 à 0 40
Traction des tramways.....	0 40 à 0,50
Industries électro-chimiques.....	0,60 à 0 90

Ces indications très sommaires font ressortir cependant que la *demande instantanée de puissance* pour la satisfaction des divers besoins en énergie électrique est essentiellement *irrégulière*. Au cours d'une même journée, d'une année à l'autre, d'une saison à l'autre, la puissance moyenne ou, ce qui revient au même, la quantité totale d'énergie demandée est également variable. On constate, d'autre part, que ces irrégularités diffèrent de nature et d'importance relative suivant le besoin considéré; *dans l'irrégularité des demandes il y a diversité*.

Aussi, comme en un même lieu, c'est-à-dire sur un même marché, ces irrégularités ne sont pas concordantes, lorsque le groupement des demandes relatives à des besoins de nature diverses y est possible il pourra y avoir *compensation*, au moins partielle, de leurs irrégularités.

C'est ainsi que, au cours d'une même journée, l'ouverture des théâtres a lieu après la fermeture des ateliers, ce qui évite que leurs maxima d'éclairage s'ajoutent; la charge des accumulateurs, le chauffage électrique, peuvent se faire pendant les heures de nuit. Pour l'ensemble des demandes d'éclairage, de force motrice et de traction d'une même ville, on peut ainsi aboutir à une demande totalisée ayant l'allure du diagramme n° 4, où la pointe maximum n'est plus que le triple du minimum et seulement le double de la puissance moyenne. Plus le groupement de la demande pourra être étendu, plus la diversité des utilisations groupées permettra d'atténuer l'irrégularité de chacune, question intéressante, puisque ce sera un moyen puissant de rendre ces demandes plus faciles à satisfaire. Le maximum de la demande résultante sera toujours inférieur à la somme des maxima de chacune des demandes élémentaires prise à part, parce que, en raison de leur diversité, tous les appareils d'utilisation ne seront pas employés aux mêmes heures. C'est ce que constate la pratique; les entreprises tiennent compte, dans leurs équipe-

ments, de ce « facteur de diversité », de sorte que, par exemple en ce qui concerne les réseaux de distribution, si le total des puissances des appareils d'utilisation desservis par le même réseau est 1, ce réseau secondaire pourra n'être équipé que pour 0,8 de cette puissance; et si ce réseau secondaire est alimenté en même temps que plusieurs autres par un même réseau primaire, celui-ci pourra n'être équipé que pour 0,6; enfin, pour satisfaire, à l'usine ou au poste d'alimentation principal, à toutes ces demandes conjuguées, il suffira d'équiper à 0,5.

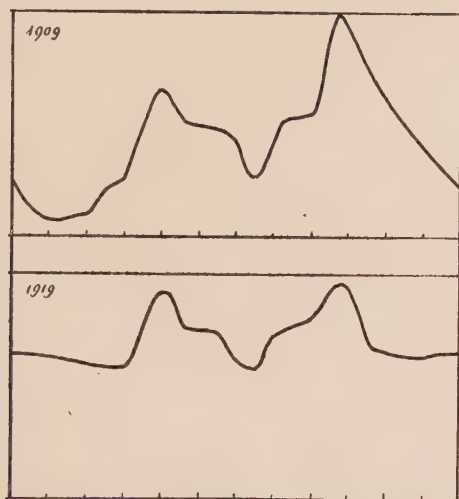


FIG. 4 bis. — Améliorations apportées à la consommation d'une ville suisse.
(Extrait *Annales de l'Energie*, 25 juin 1930.)

La régularisation du diagramme des puissances demandées doit évidemment être recherchée pour obtenir une meilleure utilisation des installations de production, de transport et de distribution. Aussi bien aurons-nous l'occasion de constater que, par une tarification convenable, les entrepreneurs ont cherché à inciter les consommateurs à régulariser l'intensité de leurs besoins. En Suisse ⁽¹⁾, on est

(1) Rapport Wysseling, Congrès de Bruxelles, 1930.

arrivé ainsi à une amélioration caractéristique de la demande par développement des usages domestiques, surtout du chauffage, ce qui a permis de porter le rendement moyen des installations de 20 p. 100 en 1893, à 43 p. 100 en 1912, à 74 p. 100 en 1921, actuellement à près de 90 p. 100; la répartition de l'énergie livrée au public était, en 1926, pour les services autres que la traction :

	En 1926.	En 1928.
Eclairage.....	13 %	30 %
Force motrice.....	50 %	1 %
Chauffage.....	37 %	43 %

Enfin, et dans le même esprit, on a cherché l'emploi de l'énergie résiduaire, des kilowatts-heure de nuit en particulier, à la remontée de l'eau par pompage dans des réservoirs où elle reprend une énergie potentielle rémunératrice (1).

Outre cette compensation des demandes au cours d'une même journée, une autre compensation en est possible, sur l'espace d'une année, par le même procédé de leur groupement. C'est ainsi que l'utilisation annuelle de la puissance maximum d'une centrale varie de 0,12 à 0,16 pour les usines des régions industrielles où l'énergie est employée à tous usages : (force motrice, traction, etc.).

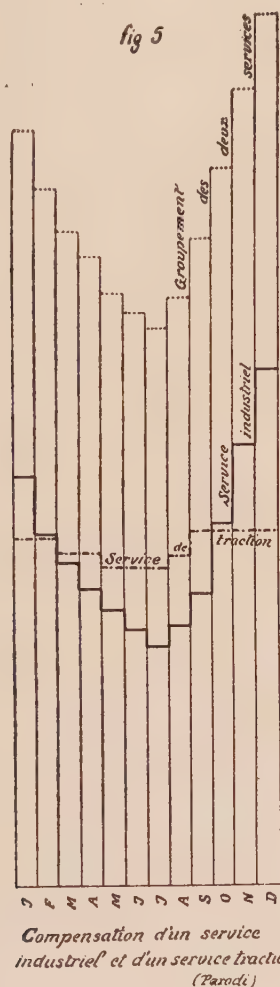
La conjugaison à une demande à caractère industriel d'une demande type traction l'améliore notablement; le creux du diagramme correspondant au groupement des deux services n'est plus que 50 p. 100 de la puissance moyenne et 30 p. 100 de la puissance maximum, contre 80 p. 100 et 50 p. 100 dans le cas d'un service industriel isolé (schéma de la figure n° 5) (2).

(1) En Suisse : pompage de l'usine de Rempen dans le réservoir du Wäggitai; en France : pompage dans le lac de la Girotte; pompage des eaux du Rhône dans les réservoirs de la Valeserine; refoulement par l'usine de Bolonzon des eaux de l'Ain dans les réservoirs de l'Oignin, etc.

(2) Emprunté à M. Parodi, Congrès 1925 (Rapport).

Le diagramme de charge peut encore être amélioré par l'appoint de demandes intermittentes.

C'est ainsi que, par la conjugaison à un service indus-



triel d'une organisation de pompage pour arrosage en grand, on a pu aboutir dans certains pays (Etat de Californie [Etats-Unis] par exemple) à un diagramme de charge plus facile à adapter à la production disponible. Les uti-

lisations électrochimiques et électrométallurgiques, susceptibles de modifications intermittentes dans leur demande parce qu'elles peuvent faire du stockage, seront un appoint intéressant sur un marché pour l'amélioration du diagramme des demandes.

L'importance de l'irrégularité dans l'intensité de chaque nature de demande n'est évidemment pas la même suivant le marché considéré, et les possibilités de compensation sur chacun de ces marchés doivent dépendre de l'*importance relative* qu'a chaque nature de ces besoins. Les statistiques des diverses nations font apparaître la répartition suivante des utilisations de l'énergie totale distribuée sur leur territoire.

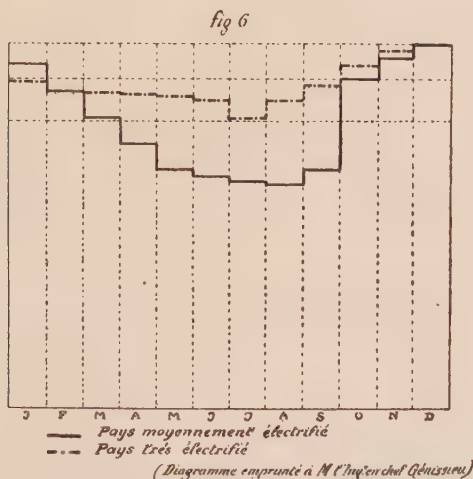
	Eclairage. Usages domestiques	Petite force motrice	Force motrice industrielle	Electrochimie Electrometallurgie.	Traction	Divers et exportations	
Suède....	7	5	54	25	5	4	Situation en 1927.
Norvège...	20	13	31	40	9	»	Situation en 1927.
Suisse....	20	13	4	29	11	23	Situation en 1927.
Allemagne	27		46		27	»	Situation en 1927.
Etats-Unis	25	33	30		12	»	Situation en 1925.
France....	15	14	50	10	7	4	Situation en 1926.

Cette répartition montre, en particulier, que pour un marché suffisamment étendu, comme l'est le marché national constituant une entité économique dont les développements des activités diverses sont liés, le groupement des besoins aboutit à donner à l'ensemble de la demande une allure toujours la même, quel que soit le pays considéré, puisque l'intensité relative des divers emplois de l'énergie crée toujours entre eux sensiblement la même hiérarchie. Aussi l'on constate que pour divers pays, l'allure du diagramme de la demande annuelle reste la même, comportant un maximum d'hiver et un minimum d'été; mais

on constate aussi que le creux entre le maximum et le minimum s'atténue avec les progrès de l'électrification, sans cependant jamais disparaître (courbes de la figure 6) ⁽¹⁾.

L'importance relative des divers besoins peut être tout autre sur des marchés moins généraux; nous en donnons quelques exemples.

Cas d'un groupement interrégional. — Nous indiquons le cas de l'Union des producteurs d'énergie des Pyrénées-Occidentales (U. P. E. P. O.), dont nous reparlerons plus



loin; cette Union a rassemblé la majorité de la production du Sud-Ouest de la France et assure sur ce territoire la plus grande partie de l'alimentation des besoins en énergie électrique. Dès 1925, sur une capacité annuelle moyenne de production évaluée à 515.000.000 de kWh., les industries électrochimiques ou électrométallurgiques qu'elle alimentait avaient une capacité d'absorption de 270 millions de kWh., soit plus de 50 p. 100; les services de traction des chemins de fer du Midi représentaient la plus grande partie du reste; la conjugaison de ces deux débouchés aux

(1) Génissieu.

besoins d'autres sortes que l'Union avait à desservir, et qui ne représentaient pas plus de 30 p. 100 de sa capacité totale, assurait une compensation très poussée des irrégularités des diverses natures de demande; nous verrons qu'il en est résulté de gros avantages de l'utilisation des usines de production et des réseaux de l'Union, cette utilisation ayant atteint 86 p. 100. En 1927, la répartition des fournitures de l'U. P. E. P. O. était la suivante :

Electro-chimie et électro-métallurgique...	288,40 ⁶ kWh., soit 65 %	} 78 %
Traction	58 40 ⁶ » » 13 %	
Distribution.....	96,40 ⁶ » » 22 %	
Total.....	442,40 ⁶ kWh. (1).	

Cas de la région parisienne. — Cette région constitue à elle seule un marché régional important, où se rassemblent des besoins de natures diverses; la répartition de la consommation était vers 1926 la suivante pour le département de la Seine :

Eclairage et petite force motrice....	22 %
Force motrice industrielle.....	42 %
Traction.....	30 %
Electro-métallurgie.....	4 %
Divers.....	5 %

représentant une consommation de 250.000.000 de kWh. Le même examen fait pour *la région marseillaise* aboutirait à des constatations toutes différentes en ce qui concerne l'importance relative des besoins et une des conséquences de cette différence est que, tandis que les minima de puissance (sur 4 h.) sont sensiblement les mêmes pour cette région que pour la région parisienne, les maxima sont de 100.000 pour Marseille et 650.000 pour

(1) Cette importance relative très forte de la clientèle d'électrochimie et d'électrométallurgie sur le marché régional du Sud-Ouest y a rendu plus particulièrement sensible la crise résultant du contingentement de 1929-1930 et 1931 de la production métallurgique française et de la contraction correspondante de la demande d'énergie aux usines des Pyrénées.

Paris; les conditions de desserte des deux régions peuvent donc s'en trouver très dissemblables.

Cas de marchés plus restreints. — Nous donnons comme exemple la répartition des besoins pour un certain nombre de départements du centre de la France vers 1923 :

Lumière et petite force motrice.	Force motrice industrielle.	Electro- métallurgie et chimie.	Traction.	Divers.
—	—	—	—	—
%	%			
90	40	»	»	»
85	45	»	»	»
63	25	»	6	6
58	42	»	»	»
42	58	»	»	3
33	64	»	»	»
30	57	1	12	»
30	52	40	8	»
26	58	»	16	»
22	75	»	»	3
20	37	40	30	3
19	53	»	3	25
18	78	»	4	»
16	84	»	»	»
15	80	2	3	»
6	94	»	»	»
5	70	4	2	19
4	96	»	»	»
3	97	»	»	»

On trouverait d'autres départements où la répartition de la consommation serait tout à fait différente; pour certains départements des Pyrénées et des Alpes, la consommation pour l'électrométallurgie serait prépondérante. Mais cela ne modifierait pas l'impression que donne le tableau ci-dessus, d'une *modification complète de l'importance relative des besoins d'un point à l'autre du territoire.*

On constate également une différence suivant que l'on a affaire à un centre urbain ou à un territoire rural, à une région industrielle ou à une région agricole, etc., de sorte que, pour apprécier les caractères de la demande sur un marché déterminé, il sera essentiel d'examiner dans cha-

que cas particulier comment se répartissent les besoins de la consommation sur ce marché. Il apparaît encore que, pour réaliser la compensation des irrégularités de la demande relative à chaque nature de besoin, on sera amené à rechercher la conjugaison, pour leur desserte, de centres ou de régions de consommation à caractéristiques complémentaires.

L'intensité des besoins d'énergie électrique varie, d'autre part, d'une année à l'autre par *extension* de la clientèle et des utilisations de l'énergie et cette variation est importante à étudier, car elle permettra d'évaluer à l'avance les besoins et de prévoir à temps les moyens de les satisfaire. Si l'on établit comment la consommation a varié jusqu'ici, on aura une indication sur la façon probable dont elle pourra se modifier à l'avenir, à condition, bien entendu, que cet avenir soit assez proche si l'on veut que l'extrapolation des résultats constatés ait quelques chances d'être valable; les événements qui influencent la prospérité générale du pays réagissent en effet sur les progrès de l'électrification, dont on a pu dire qu'elle était un thermomètre très sensible de cette prospérité générale. C'est ainsi que la guerre a modifié profondément l'évolution de l'électrification dans les pays d'Europe, tantôt la retardant, tantôt l'accéléralant, au moins dans quelques branches; que la crise momentanée de 1926 a provoqué en France un arrêt brusque de progrès amorcés. Aussi, plus la période pour laquelle on conclut est longue, plus les conclusions sont sujettes à caution.

Les variations de la consommation dans le passé peuvent être établies, tout au moins comme ordre de grandeur et comme sens général, au moyen des résultats des enquêtes faites dans les divers pays et des statistiques qui y ont été établies, en ayant soin, bien entendu, de tenir compte des caractères spéciaux de chaque pays ou de chaque région économique : pays agricoles et régions industrielles,

centres urbains, densité de la population, richesse en agents naturels de production électrique, etc. L'utilisation des statistiques des divers pays présente d'assez grandes difficultés et exige des précautions pour en tirer des comparaisons valables, d'une part, en raison de la diversité de leur conception, d'autre part, parce que l'évolution de l'électrification a été très rapide, sortant en peu d'années du cadre local pour passer au plan régional et national, et inégale suivant les pays; l'uniformisation internationale de ces statistiques est en tout cas très désirable et des efforts sont faits pour la réaliser (1).

Il est permis de penser qu'à densité égale de population et si les conditions de la vie économique ne sont pas totalement différentes, un pays peut arriver à des consommations par tête d'habitant de l'ordre de celles déjà réalisées dans d'autres pays. On peut estimer par exemple que rien ne s'oppose à ce que la France puisse atteindre à son tour les taux actuels de consommation du Canada, de la Suisse, de l'Italie du Nord, de certains Etats des Etats-Unis; ce qui a été réalisé dans un pays peut donc servir de base d'appréciation pour ce qui est réalisable dans un autre.

Il faudra tenir compte cependant des conditions particulières de chaque pays, à savoir l'importance relative de chacun des besoins satisfaits : c'est ainsi que la Norvège doit la moyenne élevée de ses consommations par tête d'habitant à l'importance très particulière de l'utilisation de l'énergie dans l'industrie électrochimique, que la Californie la doit à ses usages agricoles nécessitant des pompes massifs; que la Suisse la doit à la généralisation qui a été possible de l'électrification de ses chemins de fer. Nous verrons plus loin que les conditions de l'offre influent

(1) Voir en particulier les rapports faits à ce sujet au Congrès de Rome de 1926.

sur l'accroissement de la consommation, ce qui sera le cas pour la Suisse, pour l'Italie du Nord, pour la Suède méridionale.

Des résultats de la statistique, on est amené à chercher à déduire les règles d'accroissement de la consommation et à vérifier si la *loi de l'utilité décroissante se manifeste*. L'examen des résultats généraux que nous venons de donner ne le fait pas apparaître. Il semble au contraire que, pour l'instant, c'est dans les pays déjà les mieux desservis que l'accroissement demeure le plus fort. Cela résulte de ce que l'on est encore dans la période de début des électrifications, et que l'on est encore très loin de la saturation de la demande; la grandeur des accroissements est d'ailleurs sujette — dans ce dernier stade — à des variations brusques, car c'est par gros paquets que l'on organise de nouvelles applications, par exemple l'électrification rapide de chemins de fer, la transformation de procédés métallurgiques, etc., de sorte qu'on ne peut espérer trouver, pour le moment, dans l'allure de ces variations une loi quelconque. Il est probable pourtant qu'à partir d'un certain développement la capacité d'absorption d'un territoire donné ira diminuant; les parties de ce territoire restant à électrifier seront des clients de moins en moins importants, soit qu'ils soit malaisé de les atteindre, soit que la densité de leur population soit trop faible pour justifier la construction de réseaux de transport et de distribution; dans les parties de territoire déjà électrifiées, l'intensification de la consommation subira certainement un ralentissement. Or, à l'heure actuelle, les capacités d'absorption restent dans tous les pays considérables: l'électrification des campagnes n'est qu'embryonnaire; les usages domestiques de l'énergie électrique sont encore susceptibles de beaucoup d'amplification. On est donc encore beaucoup trop loin de l'époque où la loi de l'utilité décroissante pourra jouer pour qu'il y ait lieu de s'en préoccuper

et et se baser les les faits actuellement connus susceptibles de servir de base à des prévisions ou permettant par là même l'élaboration de cette loi sur le développement prochain des industries électriques.

La répartition de la demande semble ainsi dépendre étroitement de la situation économique de chaque pays, de telle manière que la situation d'un pays à un autre ne pourra servir que d'indication générale, les points qui leur appartiennent des possibilités. L'étude de cette évolution pour un marché national présente un intérêt plus immédiat en permettant de prévoir, tout au moins pour l'avenir le plus proche, les conditions dans lesquelles semblent devoir se modifier les besoins d'énergie. Aussi recommandons-les, à titre d'application, de déduire les les aspects typiques de l'évolution de l'électrification en France et des conclusions à en tirer comme prévisions d'avenir.

Evolution de la consommation d'énergie en France.

L'énergie totale consommée a varié de la façon suivante (en millions de kWh) :

	1921	1925	1926	1927	1928
Consommation en	1 500	1 700	1 700	1 720	1 750
soit.....	21 %	13 %	11.4 %	5.2 %	11.5 %

L'importance des populations progressivement desservies s'est modifiée comme suit :

en 1 ^{er} janvier 1927	31 000 000	soit 77 p. 100
en 1 ^{er} janvier 1928	32 700 000	soit 81 p. 100
en 1 ^{er} janvier 1929	34 000 000	soit 86 p. 100 de la population totale
augmentation de 13 p. 100 en trois ans.		

La consommation en Lillomaths pour l'ensemble des entreprises de distribution est, pour une superficie totale de 546 645 kilomètres carrés, en 1923 de 6 813 kWh., en 1927 de 10 500 kWh.

La consommation moyenne par tête d'habitant a varié de la façon suivante :

1923	1924	1925	1926	1927	1928
194	281	258	285	299	327

pour une population qui a assez peu varié, ce qui correspond donc à des pourcentages d'accroissements de même ordre que ceux indiqués plus haut pour la consommation totale.

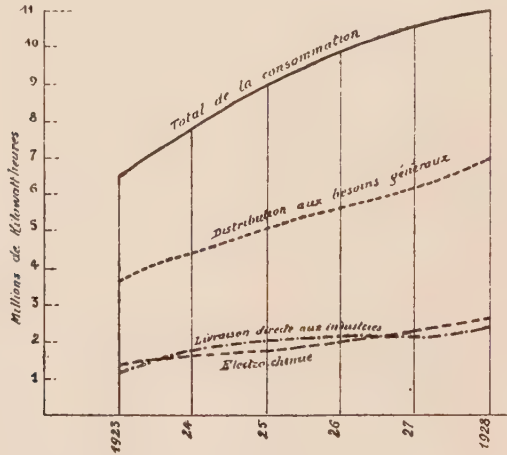


fig.7 La Consommation d'énergie en France

L'importance de la consommation est loin d'être la même sur tout le territoire de la France et, si l'on examine séparément les diverses régions, les résultats sont les suivants pour 1926 (1) :

	Pourcentage de communes électrifiées au 1 ^{er} janvier 1927.	kWh. par tête d'habitant.	
		1923	1926
Région Nord.....	67,5 %	342	565
Région Est.....	77,3 »	281	444
Région Parisienne...	78,5 »	178	263
Région Ouest.....	37,5 »	40	63
Région Centre.....	37 »	73	139
Région Sud-Est.....	64,4 »	393	540
Région Sud-Ouest....	39 »	163	241
Total.....	53,5 %	193	290

(1) Extrait de l'Etat de l'électrification établi par M. Laporte.

L'état de la consommation d'énergie électrique en France et de son évolution, rapidement esquissé par les tableaux ci-dessus, fait apparaître l'importance relative avec laquelle se sont manifestés jusqu'ici les divers besoins: la consommation principale est faite par l'éclairage, les usages domestiques et la petite force motrice; l'électrochimie et l'électrometallurgie représentent $\frac{1}{5}$ de la consommation totale; la grosse industrie et la traction, celle-ci encore embryonnaire, représentent à elles deux un autre cinquième. Il reste cependant bien difficile de déduire de cette évolution même des probabilités pour l'avenir, parce que les résultats donnés jusqu'ici par les statistiques se rapportent, pour la France, à une période de crise, où les conditions normales d'évolution sont faussées; la consommation traction est, par exemple, susceptible d'accroissement brusque; la consommation générale relative à l'éclairage et à la petite force motrice, contrainte par l'incertitude monétaire et le coût élevé de la vie dans la période 1923-1927, peut, sous un régime économique stabilisé, prendre un essor analogue à celui constaté en Suisse et au Canada. Aussi nous paraît-il que les estimations des besoins futurs qui ont été faites sur la base de l'état actuel de la consommation, et qui estiment l'accroissement annuel moyen de ces besoins à environ 5 p. 100, sont peut-être susceptibles de garantir aux nouvelles entreprises des débouchés sans aléas, mais ne correspondent pas à l'évolution désirable de l'utilisation de l'énergie électrique pour notre pays. Contrairement à l'opinion émise sur cette question, aux termes de laquelle l'accroissement moyen de 1923 à 1926 étant de 26 p. 100 environ, soit 8,6 p. 100 par an, celui de 1926 à 1930 serait de 23 p. 100, soit 5,8 p. 100 par an, et celui de 1930 à 1936 de 28 p. 100, soit 7,2 p. 100 par an, nous pensons que, en raison de la période de crise qui sert de base à ces évaluations, cette sorte de loi de l'utilité décroissante que l'on fait jouer ne correspond pas à la réalité des choses et que la France est, tout au con-

traire, dans une période où les besoins divers en énergie électrique doivent, pour le développement de sa prospérité, prendre une importance tout autre.

Il sortirait du cadre de la partie actuelle de notre étude de rechercher, même approximativement, une évaluation de ses besoins plus conforme, à notre avis, à un développement rationnel de l'électrification du pays. Nous nous contentons d'indiquer l'évolution de l'importance de quelques utilisations dans des pays qui peuvent, nous semble-t-il, servir de terme de comparaison pour le nôtre.

Pour l'utilisation de l'énergie électrique à la traction de chemins de fer, la situation fin 1928 était la suivante dans quelques Etats, en pour cent du réseau total : Suisse, 62; Autriche, 16; Italie, 12; Canada, 4,3; Hollande, 3,7; France, 3,4; Allemagne, 2,8; Japon, 2,4; Angleterre, 1,6; Etats-Unis, 0,8.

L'électrification du réseau ferroviaire allemand n'est pas faite, jusque vers 1923, suivant un programme d'ensemble; mais un tel programme s'est imposé lorsqu'on a envisagé l'électrification du réseau d'Etat et l'importance de la consommation d'énergie nécessaire s'en est trouvée brusquement accrue.

Pour la Suisse, la traction des chemins de fer constitue un des besoins importants en énergie et a justifié un réseau spécial d'alimentation, comportant ses usines de production et ses réseaux autonomes.

Pour l'Italie, la consommation d'énergie pour la traction sur les lignes électrifiées ne représentait en 1926 que 3 à 4 p. 100 du total de la consommation; on peut estimer que lorsque tout le réseau ferroviaire italien sera électrifié, cette consommation restera comprise entre 20 et 15 p. 100 de la consommation totale, de sorte qu'un réseau spécial pour la traction ne paraît pas justifié, mais qu'au contraire il y aura intérêt à assurer la desserte de ce besoin par le réseau national.

On voit que la France est encore notablement en retard sur la Suisse et l'Italie pour l'électrification de ses lignes; mais on ne peut valablement pas estimer les probabilités de cette électrification sur son état actuel, ralenti pour des raisons diverses; il semble, au contraire, que rien ne s'oppose à l'accélération de cette utilisation de l'énergie: les programmes établis en 1920 prévoyaient 9.000 kilomètres, dont seulement 1.400 sont électrifiés aujourd'hui. En tout état de cause, l'électrification aussi poussée que possible du réseau ne paraît pas devoir nécessiter plus de 16 à 20 p. 100 de la consommation totale d'énergie.

En ce qui concerne l'électrométallurgie et l'électrochimie, l'évolution dans les principaux pays producteurs montre que pour la production de l'aluminium, seuls l'Allemagne, le Canada, les Etats-Unis ont eu de 1924 à 1927 un accroissement de la production supérieur à celui de la France; celle-ci, productrice de près de 1/3 de la bauxite mondiale, peut maintenir et améliorer sa situation et tabler sur un accroissement moyen de sa production de l'ordre de celui réalisé jusqu'ici, soit environ 10 p. 100 par an; pour la production de l'acier au four électrique, l'accroissement pour la France est analogue à celui des autres pays d'Europe et peut être estimé à 5 p. 100 par an environ. En définitive l'ensemble de l'utilisation de l'énergie pour l'électrochimie ne paraît pas susceptible d'accroissements capables de modifier notablement l'allure de la demande totale pour la France.

Au contraire les utilisations plus générales: éclairage, petite force, sont loin de correspondre à des besoins décroissants; la consommation française par tête d'habitant pour ces usages reste très inférieure à celle de la Suisse, du Canada, de l'Italie du Nord, de la Suède. L'électrification rurale débute à peine; elle ne dépasse pas 10 à 12 kWh. par habitant, alors que dans l'Ontario, dont l'électrification est encore loin d'être intégrale, les distributions rurales fournissent 60 à 90 kWh. par habitant.

SÉCTION II

SACRIFICES QUE PEUVENT CONSENTIR LES USAGERS : VALEUR D'USAGE; SOLIDARITÉ DES MARCHÉS

La demande est influencée en second lieu par « l'importance des sacrifices que chaque usager peut consentir »; il faut que son pouvoir d'achat coïncide avec son besoin. Il y a à cet égard une solidarité inévitable entre les revenus des usagers éventuels et l'importance de leur demande; par revenu, il faut entendre le pouvoir d'achat de ces revenus; c'est ainsi que les entreprises de distribution ont constaté en France, en 1926, un ralentissement de la demande de leurs usagers correspondant à l'abaissement du pouvoir d'achat du franc et à la hausse du coût de la vie.

Il y a en outre solidarité entre le marché de l'énergie électrique et celui des autres branches de la production; en 1922 on lit dans les rapports annuels de grandes entreprises de distribution que « la grande dépression industrielle que marque l'année 1922 a ralenti le développement des ventes à la clientèle déjà raccordée ». On constate de même en Allemagne qu'en 1926 l'utilisation moyenne des usines tombe à 2.150 kWh. contre 2.350 en 1925, en raison de la dépression industrielle grave que traverse l'Allemagne à cette époque. Solidarité encore entre les divers pays pour l'électrochimie par exemple : la production de chaque pays dépend nécessairement du prix de vente mondial de ces produits; il en est résulté que, en 1926-1927, il n'y a eu aucune émission nouvelle pour les industries électrochimiques et électrométallurgiques en France, le cours mondial de vente nécessitant, pour une production rémunératrice, un prix du kilowatt-heure inférieur à celui qui pouvait être à ce moment consenti à cette industrie.

Le plus grave à ce point de vue, alors que le marché de l'énergie électrique est indiscutablement solidaire des autres branches de la production qui lui procurent ses prin-

cipaux débouchés, est que le marché de ces autres branches échappe au contrôle français pour passer sous celui de trusts internationaux.

C'est ainsi que, en ce qui concerne la production de l'acier électrique, qui tend à se substituer de plus en plus à l'acier Bessemer, l'Entente internationale de l'acier ayant adopté pour le début de 1930 une réduction de 10 p. 100 pour la production métallurgique française, les perspectives d'accroissement des besoins en énergie par extension de production des débouchés métallurgiques sont limitées aux substitutions, dans les usines actuelles, d'un mode de production de l'acier à celui existant; pas de créations nouvelles, par exemple, à espérer dans le Massif Central, où elles seraient un volant des plus intéressants à la production et lui garantiraient des débouchés susceptibles de lever les appréhensions sur le rendement des chutes dans la première période de leur utilisation.

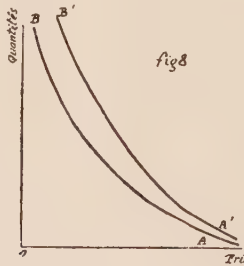
C'est ainsi encore que l'industrie française de l'aluminium, qui assurait à l'industrie électrique des débouchés actuels et des garanties d'extension, se trouve, par un dumping de l'industrie américaine de ce produit, vastement trustée, formidablement armée en réserves financières, capable de provoquer une crise dans l'industrie française de l'aluminium, crise qui réagira inévitablement sur l'industrie électrique.

SECTION III

INFLUENCE DU PRIX DE VENTE

L'influence du prix de vente sur l'importance de la demande est variable suivant que l'on considère une période longue ou une période courte. En période courte, pour l'éclairage privé, la petite force motrice, l'agriculture, elle n'est pas négligeable, et une élévation du prix de vente entraîne des réductions de consommation des usagers, mais ces réductions restent limitées, parce que l'existence

des installations et les minima de consommation prévus par les contrats incitent à une consommation minimum. Mais d'une façon générale le besoin d'énergie électrique, devenu, dans l'organisation sociale actuelle, de toute première nécessité, la demande, sauf pour les emplois de luxe (enseignes lumineuses, éclairages spéciaux), *n'est pas élastique*; en sens inverse, on constate en France, en 1922, dans les entreprises de distribution, qu'un fort abaissement de l'index économique, qui réduisit sensiblement les prix de vente par rapport à ceux de l'exercice précédent, n'entraîna pas cependant un développement correspondant des ventes à la clientèle déjà raccordée; la variation de la demande avec le prix de vente ne présente pas de discontinuité : son diagramme est du genre A B de la figure 8.



En période longue, la demande se modifie et la courbe A B est remplacée par A' B', courbe dont l'allure semble, tout au moins sur la base des données actuelles, ne pas devoir se modifier; l'augmentation de la demande pour un prix donné peut provenir soit d'une augmentation de la prospérité générale, qui fait qu'un plus grand nombre de consommateurs se présente sur le marché, soit d'une simple augmentation de la population, qui augmente le coût de la vie si l'offre n'a pas pu parallèlement abaisser ses prix. Le plus souvent, les deux causes semblent devoir agir simultanément pour faire varier la demande.

SECTION IV

AUTRES FACTEURS DE LA DEMANDE : SUBSTITUTIONS, HABITUDES, ETC.

Enfin, la demande est influencée par les substitutions possibles, les habitudes, etc.

Pour les usages généraux : éclairage public et privé, utilisations domestiques, force motrice des petits ateliers, les installations électriques réalisées entraînent la disparition totale et à peu près définitive des installations capables de desservir les mêmes besoins et de substituer leurs produits à l'énergie électrique. En matière d'éclairage, l'équipement électrique élimine celui au gaz; pour revenir à l'éclairage au gaz il faudrait rétablir de nouvelles installations onéreuses, ce qui ne serait justifié que par une hausse énorme et prolongée de l'énergie électrique; la substitution peut être vraisemblable en une période longue; pratiquement elle est impossible en période courte. Pour les installations à créer, il peut en être autrement; la possibilité du chauffage et de la cuisine au gaz à meilleur compte qu'à l'électricité sera un motif de retard à l'application du chauffage électrique; la comparaison actuelle du prix de revient pour l'usager fait apparaître pour la ville de Paris ⁽¹⁾ une dépense supplémentaire, pour

(1) Etude de M. Hayet dans l'*Industrie électrique* du 10 août 1929.

Nombre de personnes.	Nécessaire par personne.			
	Gaz.		Electricité.	
	m ³ .	Sommes.	kWh.	Sommes.
1	0,73	0,71	1,87	1,08
2	0,58	0,55	1,46	0,85
3	0,50	0,47	1,25	0,72
4	0,46	0,43	1,15	0,66
5	0,43	0,41	1,07	0,62
6	0,41	0,39	1,02	0,59

la cuisine électrique, de 58 p. 100 pour un ménage d'une personne, de 52 p. 100 pour un ménage de 6 personnes, de sorte que la loi de la substitution peut jouer en faveur de l'utilisation du gaz tant que les tarifs de vente ne seront pas nettement abaissés pour cet usage (1). Par contre, s'il est nécessaire, pour que l'électricité puisse être substituée au gaz en chauffage et cuisine domestiques, que l'utilisateur y trouve un avantage économique, il ne sera pas essentiel que le prix de revient apparaisse nettement plus bas, et la substitution pourra avoir lieu lorsque les commodités de l'électricité représenteront une somme d'avantages équivalente, aux yeux de l'utilisateur, à une légère augmentation de la dépense.

Pour la traction, pour la force motrice destinée à la grosse industrie, pour l'électrochimie et l'électrometallurgie, la substitution de l'électricité à la vapeur ou à des procédés industriels existants sera commandée par des considérations analogues; la substitution à l'électricité d'autres procédés sera plus difficile, en raison de l'importance des équipements qui ne peuvent être brusquement modifiés. La substitution d'un procédé à un autre demeure en principe toujours possible mais ne pourra pratiquement s'effectuer qu'à retardement; on peut donc dire que, pour l'ensemble des utilisations de l'énergie électrique, la loi de substitution ne pourra jouer qu'en période longue, parce que son application à des usages nouveaux a pour effet de chasser du marché les procédés auxquels elle se substitue et de les en chasser presque définitivement.

La stabilité de la demande est encore renforcée par l'influence des habitudes; il serait très difficile de décider le

(1) En Suisse, en 1928, la consommation d'énergie électrique est de 76 kWh, par habitant; se décomposant en : 30 kWh. pour l'éclairage, 43 pour le chauffage, 1 pour la force motrice; l'importance relative de chaque utilisation s'explique par les prix bas consentis pour le chauffage; la dépense par habitant est de 12 fr. 70 suisses pour l'éclairage contre 2,85 pour le chauffage; la substitution au gaz a joué.

consommateur à revenir aux modes d'éclairage anciens. Par contre, les habitudes sont une cause de retard aux progrès de l'électrification et, par conséquent, à l'accroissement de la demande; dans les campagnes elles seront difficiles à vaincre, le public se montrera réservé, soupçonneux, alors que dans les centres populeux elles n'auront que peu d'effet sur la demande d'un public mieux averti, chez lequel l'exemple et la réclame n'ont pas de difficultés à les vaincre. L'importance de la réclame n'a pas échappé, surtout dans les pays où, en particulier, sous l'impulsion des collectivités (1), on a cherché et réussi à étendre l'électrification : nous citerons par exemple le Canada et les Etats-Unis; dans l'Ontario elle est systématiquement organisée et a donné d'excellents résultats; l'effort de la réclame est concentré, à un moment donné, sur une utilisation, sur un appareil déterminé; des agents vont à domicile montrer les avantages des installations nouvelles; quelques timides essais ont été faits dans ce sens en France, pour les applications rurales, par des fabricants d'appareils de culture; ils mériteraient d'être généralisés pour vaincre la routine; pourtant il ne semble pas que les sociétés de distribution s'en soient jusqu'ici soucié.

Enfin la demande d'énergie sera influencée par la rivalité, chez le consommateur, entre besoins différents, les budgets pauvres donnant la priorité à la nourriture, au vêtement, au loyer, la bourgeoisie tenant au contraire davantage à la lumière et aux commodités de l'électricité pour les usages domestiques. Aussi est-ce surtout par des abaissements des tarifs de vente que l'on arrivera à atteindre la masse de la population pour introduire dans ses habitudes l'usage de l'électricité et augmenter l'intérêt qu'elle peut porter à ses applications domestiques.

(1) La propagande auprès des abonnés au Congrès de Bruxelles, 1930 (Rapports Burri, Sohié, Groslier, Ullmann, etc.).

En terminant cette étude de la demande d'énergie électrique, il faut noter que l'influence de chacun des facteurs que nous venons d'examiner est variable suivant l'étendue du marché considéré.

Sur les marchés locaux, on constate tout d'abord que la répartition de la demande entre les diverses natures de besoins diffère notablement de l'un à l'autre; dans les villes, les besoins en éclairage sont les plus importants; dans une région industrielle, ce sont ceux de force motrice, et chaque marché local se trouve ainsi caractérisé par un *besoin dominant*, qui lui donne une physionomie spéciale; la compensation des irrégularités des divers besoins est insuffisante pour atténuer beaucoup l'irrégularité de l'ensemble provenant de la demande principale; la demande y est en outre très sensible à la *prospérité générale* des habitants du territoire considéré, aux variations du prix de vente, mais dans la mesure suivante : les abonnés demeurent abonnés même avec la gêne dans l'établissement de leur budget; ils se contentent de réduire leur consommation, de sorte que la demande est élastique, mais dans une limite déterminée correspondant à la consommation minimum exigée pour le maintien des installations existantes; au delà de cette limite, la demande, au contraire, perd toute élasticité et il faut des écarts notables dans le prix de vente pour provoquer une modification importante de la demande. Sur cette plus ou moins grande élasticité, agit pour une bonne part l'influence des habitudes, influence variable, comme nous l'avons dit, d'un marché à l'autre, forte dans les campagnes, atténuée dans les centres urbains.

Sur le marché régional, qui groupe des besoins de natures plus diverses, la demande totale y gagne d'être moins irrégulière; elle garde cependant un caractère propre qui la différencie d'une région à l'autre, et l'on pourrait distinguer par exemple les types industriels des types agri-

coles, suivant les régions territoriales desservies. Sur ces marchés plus étendus, la sensibilité de la demande aux habitudes est atténuée par cette plus grande diversité de besoins. Dans l'ensemble, sur ce marché régional, la variation de la demande se fait donc de façon beaucoup plus continue que sur les marchés locaux, où nous l'avons vue nécessairement capricieuse; le nombre des demandes particulières fait volant et évite des variations brusques; il est dès lors plus facile de prévoir ces variations, de les évaluer avec moins d'incertitude.

Enfin, sur le marché interrégional, plus large, le phénomène s'accroît; des régions à caractères différents peuvent combiner leur irrégularités, les variations brusques sont rarement générales et leur importance s'atténue pour l'ensemble, de sorte que la demande totale varie avec une certaine continuité qui facilite les prévisions; l'influence du coût de la vie, du prix de vente, ne se fait sentir que sur une période assez longue et ne réagit pas brutalement sur les besoins de la consommation; les habitudes du public n'ont qu'une action estompée par la masse de demandes faites par la grosse industrie, les chemins de fer, l'électrochimie et l'électrométallurgie, sur laquelle elles n'ont pour ainsi dire pas d'effet; c'est cependant sur ces habitudes que, dans la plupart des pays, il semble intéressant d'agir pour généraliser des emplois nouveaux de l'énergie susceptibles d'atténuer encore notablement certaines irrégularités de la demande qui contribuent à en rendre la desserte difficile parce qu'elles s'adaptent mal à des conditions économiques de la production et de la distribution de l'énergie.

CHAPITRE III

L'OFFRE D'ENERGIE ELECTRIQUE

SOMMAIRE. — Les prix. — L'offre de capitaux. — La spéculation. —
L'abondance des agents naturels de production; la loi du rendement
décroissant.

L'offre d'énergie électrique sur un marché déterminé est la quantité d'énergie que, pour un prix de vente donné, un certain nombre d'entrepreneurs trouve intéressant de produire.

SECTION PREMIERE

INFLUENCE DU PRIX SUR L'OFFRE

Le premier facteur déterminant de l'offre est le *prix*. Les entrepreneurs ne produiront que si le prix de vente peut couvrir les frais de production, s'il donne aux agents producteurs : capital, travail et entrepreneur, une rémunération suffisante, faute de quoi ces agents chercheront à s'employer ailleurs.

Ici apparaît un caractère très particulier de l'offre d'énergie électrique : on ne la produit que lorsqu'elle trouve immédiatement son emploi, car, en l'état actuel de la technique, il ne saurait être question de stocker de l'énergie, et l'on se rapproche alors beaucoup plus d'une offre de service que de l'offre d'une denrée. Mais s'il ne peut pas y avoir à l'avance sur le marché une masse existante d'énergie électrique, il peut y avoir tout au moins

une masse existante d'entreprises capables de la produire à brève échéance.

D'où il y a lieu d'observer :

- a) la réaction d'une variation du prix sur l'offre dont sont capables les entreprises existantes, influence du prix sur l'offre en période courte;
- b) la réaction d'une variation du prix sur la création des nouvelles entreprises de production, influence du prix sur l'offre en période longue.

a) *Réaction du prix sur l'offre des entreprises existantes.*

Si le prix de vente augmente, toute entreprise pour laquelle ce prix de vente couvrira le prix de revient partiel ⁽¹⁾ cherchera à produire davantage; tout nouveau kilowatt-heure vendu lui procurera en effet une recette sur laquelle, après prélèvement des frais correspondants, il lui restera un excédent qui lui permettra d'abord de couvrir de plus en plus complètement ses charges permanentes, puis de constituer des bénéfices. En sens inverse, une diminution du prix de vente entraînera une diminution de recette pour chaque kilowatt-heure vendu, d'où diminution des bénéfices, puis impossibilité de faire face aux charges permanentes; mais la production continuera jusqu'au moment où la recette deviendra insuffisante pour couvrir les frais de production de chaque nouveau kilowatt-heure vendu; à ce moment, elle cessera; il se pourra que parfois l'entrepreneur ait intérêt à continuer à produire quelques temps à perte, mais ce ne sera jamais que très momentanément.

Dans ce cas de baisse de prix, le moment à partir duquel l'entrepreneur cessera de produire sera bien plus vite atteint dans le cas de thermiques que d'usines hydrau-

(1) Partie du prix de revient total dépendant des quantités produites (que l'on peut encore désigner par prix du kilowatt-heure en sus).

liques parce que le prix de revient partiel, comme nous le verrons, est notable dans le cas des premières, insignifiant dans le cas des secondes. Pratiquement, les installations hydrauliques auront toujours intérêt à produire, tandis que les thermiques auront rapidement atteint le point où produire est une perte; on peut dire que tout kilowatt-heure hydraulique produit contribue à rémunérer les capitaux de l'entreprise, alors qu'un kilowatt-heure thermique produit pour n'être vendu qu'au-dessous d'un certain prix peut entraîner une perte définitive et augmenter le passif de l'affaire.

b) *Réaction du prix sur la création des nouvelles entreprises.*

A ce point de vue, le prix de vente n'est facteur de l'offre que dans la mesure où il ouvre ou ferme des débouchés nouveaux; la production se réglera sur les débouchés. Des prix de vente qui procurent des bénéfices aux entreprises existantes semblent cependant devoir, en principe, inciter de nouvelles entreprises à se former; mais nous verrons que, pratiquement, en raison du jeu très limité de la concurrence, ce n'est que dans la mesure où anciennes et nouvelles entreprises auront l'assurance de trouver simultanément des débouchés suffisants, par accord entre elles pour se les répartir plutôt que par concurrence pour se les disputer, de sorte qu'en principe une nouvelle entreprise ne se créera qu'en s'assurant à l'avance, par contrats, les débouchés nécessaires; ces contrats ne seront donc établis qu'en fonction du prix de vente possible. Une entreprise de production hydraulique n'aura, dès lors, intérêt à se créer que si elle peut établir ces contrats avec un « prix ferme » lui assurant les rémunérations nécessaires, puisque les charges annuelles de l'entreprise seront sensiblement invariables; au contraire, une usine de production thermique pourra admettre un « prix variable » à

condition que cette variation permette à ses recettes de suivre celles de son coût de production, lesquelles dépendent surtout du prix de la tonne de combustible. Aussi, lorsque le prix de vente au public est, comme en France, fonction d'un indice économique établi d'après le prix du charbon (1), il en résulte une orientation inévitable vers la production thermique, qui peut consentir des prix tels que, d'une part, ils lui assurent des débouchés; que, d'autre part, ils rémunèrent certainement ses charges. Une entreprise hydraulique qui, pour s'assurer des débouchés, admettrait des contrats à prix variables, fonctions, par exemple, du même index, risquerait de voir, en cas de baisse du prix du charbon, ses recettes devenir insuffisantes pour couvrir ses charges; l'obligation où elle se trouve ainsi de n'admettre qu'un prix ferme fait qu'elle trouvera difficilement une clientèle suffisante de distributeurs parce que ceux-ci sont tenus de vendre au public à un tarif variant avec la situation économique qui, en cas de baisse du charbon, ne leur permettrait plus de faire face aux frais d'achat de l'énergie qui leur est nécessaire.

La variation du prix de vente peut donc influencer de façon notable sur l'orientation de l'organisation de la production d'énergie.

On a pu vérifier l'influence du prix de vente sur l'offre d'énergie électrique à l'occasion de la crise économique qui, en 1926, a intéressé plus particulièrement la France. Cette crise a abouti à une réduction nette des demandes de concessions hydrauliques, à un très faible accroissement des usines hydrauliques en service, — qui, de 683.750 kW. en 1925, ne passent qu'à 740.000 kW. en 1927, soit seulement une augmentation annuelle de

(1) Il en est de même pour tous tarifs variant avec la situation économique dont l'on a admis en France que le prix du charbon était un indicateur assez exact.

§ p. 100, alors que la consommation, excitée par les nécessités du rééquipement économique d'après guerre, eût pu absorber bien davantage, — à l'abandon de nombreux chantiers en activité; cet arrêt de l'offre, et plus spécialement de l'offre d'énergie hydraulique, avait pour cause indiscutable, outre l'augmentation du loyer de l'argent, l'impossibilité pour les entrepreneurs de s'assurer la vente d'une production nouvelle à un taux rémunérant les charges parce que les tarifs de vente s'étaient abaissés.

SECTION II

L'OFFRE DES CAPITAUX

L'offre de capitaux ⁽¹⁾ constitue le deuxième facteur de l'offre d'énergie.

Les installations de production hydraulique devant être réalisées par masses, leur extension ne pouvant que rarement être progressive, il est nécessaire d'engager dès le début les capitaux nécessaires à l'aménagement total, et ces capitaux sont toujours considérables. Dans bien des cas, une installation ne prend d'ailleurs toute sa valeur qu'après exécution d'aménagements faisant partie de programmes plus vastes : une usine hydraulique n'aura, par exemple, un bon rendement qu'après régularisation des débits qu'elle utilise par un emmagasinement réalisé en amont; un réservoir n'aura une utilisation convenable que lorsqu'il existera suffisamment d'usines à l'aval pour profiter des régularisations d'eau qu'il permet; les lignes de transport ou d'interconnexion sont elles-mêmes essentielles à l'exploitation rationnelle d'une usine hydraulique, parce qu'elles seules permettant le placement complet de son énergie; tout cela contribue à rendre économi-

(1) A. P., *Considérations financières sur la houille blanche française* (L'Information, 5 janvier 1930).

quement nécessaire l'exécution par très grosses tranches des aménagements à base de production hydraulique. Et pourtant l'exécution de ces travaux nécessite toujours un temps relativement long, qui fait que ces immobilisations considérables demeurent improductives pendant de nombreuses années, ce qui, outre l'inconvénient déjà grave d'augmenter dans des proportions très fortes (30 et parfois 50 p. 100) le coût définitif des ouvrages, a encore celui de ne pas encourager le placement des capitaux dans des affaires qui ne sont pas immédiatement ou tout au moins rapidement rémunératrices. Il en est de même pour les lignes de transport à grande distance, ce qui peut inciter à les décomposer en tronçons moins importants, dont pourtant l'ensemble revient plus cher qu'une ligne unique faite en un seul temps.

« Les entreprises hydro-électriques, déclarait-on au Congrès de la Houille blanche de 1925, ne comportent pas l'attrait spéculatif des larges bénéfices rapidement réalisés qui caractérisent les entreprises minières ou industrielles et leur assure une clientèle de capitalistes par de brillantes perspectives » (1).

Les entreprises de production thermique qui semblent présenter davantage cet attrait spéculatif le doivent à ce qu'elles sont plus aptes à être réalisées, mises en service et étendues d'une manière progressive; qu'elles exigent d'ailleurs des capitaux bien moins importants, que la durée des travaux, notablement plus courte, laisse moins longtemps improductifs. Il est plus facile à ces entreprises qu'à celles de production hydraulique de suivre au plus près l'augmentation de la clientèle, et c'est cette aptitude à pouvoir presque immédiatement s'adapter aux besoins nouvellement manifestés qui contribue surtout à les faire apparaître comme plus certainement lucratives.

(1) *La houille blanche et le crédit* (Congrès 1925).

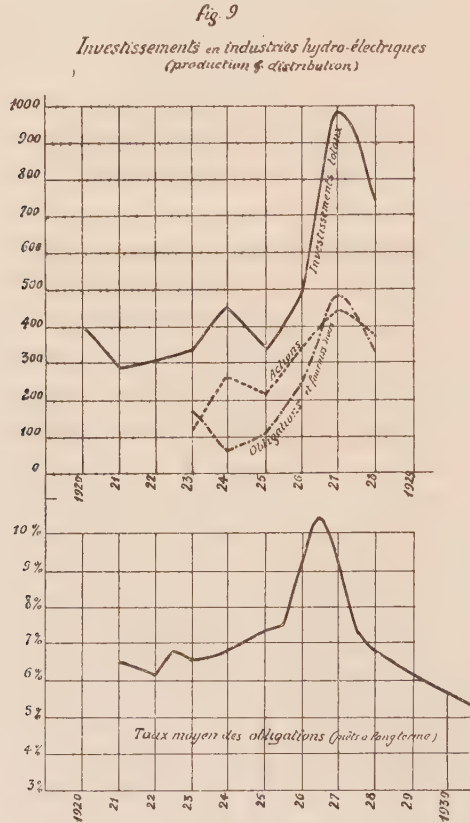
Les réseaux de distribution participent plutôt à ce caractère des entreprises de production thermique; ils peuvent être exécutés par petites étapes, sans nécessiter d'investissements considérables de capitaux, ils sont assez rapidement rémunérés, ou tout au moins chaque ligne nouvelle s'incorpore immédiatement dans un ensemble sur lequel se répartissent les charges de sa construction sans provoquer une baisse trop sensible de la rémunération de l'ensemble des capitaux investis.

Ces considérations influent de façon notable sur l'offre des capitaux et sur leur tendance à se porter plus volontiers vers les entreprises de production thermique et vers les réseaux de distribution. Cette tendance se trouve renforcée par la nécessité, pour la construction des installations hydrauliques et des lignes de transport à grande distance, d'amortissement et de prêts à long terme, car, à plus courte échéance, ils grèveraient trop lourdement les premières années de l'exploitation. Sur les capitaux investis à long terme pèse d'ailleurs, surtout pour la part actions, une certaine insécurité résultant de l'impossibilité de prévoir pour une longue période les variations possibles de la situation économique et leur influence sur la position des capitaux immobilisés. Aussi l'offre de capitaux en cette matière exige-t-elle des garanties de sécurité et varie-t-elle avec ces garanties; pour les lui donner suffisantes, on est entraîné aux contrats de fourniture à long terme qui s'adaptent difficilement aux besoins sans cesse en évolution et dont la révision a, en tout cas, toutes chances de se faire au profit de l'entrepreneur, détenteur d'un monopole, plutôt qu'à celui de l'utilisateur, donc presque certainement au détriment de ce dernier; en mettant les choses au mieux, on exigera, comme garantie, des contrats comportant fluctuation des prix, contrats qui feront ainsi participer l'utilisateur aux risques de l'entreprise, sans contrepartie bien certaine; enfin, les entreprises seront encore

amenées à demander aux collectivités, pour allécher l'offre des capitaux, à la fois leur garantie et leur aide financière. La résistance des capitaux à se placer à long terme a été particulièrement sensible en France depuis la guerre; dès 1924, on constate des difficultés pour le placement de bons et d'obligations et pour faire face à leurs extensions les sociétés ont dû augmenter leur capital actions; en 1925, la tendance s'accroît, la dépréciation monétaire donnant des craintes évidemment justifiées pour les placements à revenus fixes; il en est ainsi, avec aggravation, jusqu'à la fin de 1926 (1). A partir de ce moment, la stabilisation monétaire étant acquise, le taux des emprunts à long terme baisse notablement (des 3/10 de sa valeur fin 1926), et en 1929 on retrouve la possibilité d'emprunts amortissables en quarante ans et à un taux voisin de celui d'avant-guerre de 5 à 6 p. 100. Nous indiquons dans les diagrammes de la figure 9 les variations simultanées du loyer de l'argent et de l'importance des investissements dans les entreprises de production et de distribution d'énergie électrique au cours de ces dernières années; ils font ressortir l'influence que nous venons d'indiquer du loyer de l'argent sur l'offre des capitaux pour des placements à long terme; le palier de la courbe des investissements, qui s'étend jusqu'en 1923, montre leur résistance à s'engager dans les entreprises hydrauliques, résistance que n'a pu vaincre que l'obligation pour les entreprises de pourvoir malgré tout à l'augmentation des besoins. La diminution des investissements en 1928, malgré l'abaissement caractérisé du loyer de l'argent, a un caractère de spéculation; les entreprises attendaient, en effet, la baisse du taux des emprunts à long terme pour engager de nouveaux capitaux et elles ont porté plutôt leur effort à utiliser leurs nouveaux emprunts faits dans de bonnes conditions au remboursement de ceux

(1) Au début de 1926, le taux des obligations a atteint 40, 30 p. 100.

que la nécessité les avait obligés à faire dans de moins bonnes quelques années auparavant. (Il est difficile d'apprécier dès maintenant si cette conduite est heureuse pour l'électrification du pays et en tout cas pour la mise en valeur de ses ressources en forces hydrauliques, surtout si



l'on considère qu'au même moment, pour faire face aux besoins de la demande, l'effort des sociétés semble se porter vers l'équipement de thermiques.)

L'offre des capitaux comporte donc deux parties : l'une, indépendante de la nature des entreprises, correspond à la part qui peut être fournie par emprunts faits dans le

public sous forme d'obligations ou de bons; elle suit les fluctuations générales du marché financier et son importance varie avec le taux courant de ces emprunts. L'autre est constituée en majeure partie par les actions et pour le reste par les prêts à court terme que les entreprises peuvent obtenir soit de leurs propres fournisseurs, soit de banquiers, véritables avances qui nécessitent une consolidation ultérieure, mais permettent de franchir plus aisément la période des travaux et de mise en exploitation; c'est la réunion des capitaux de cette deuxième espèce qui, plus sensible à la spéculation et aux risques des entreprises, aura, semble-t-il, une influence prépondérante sur le développement des entreprises électriques, donc sur l'offre d'énergie. En matière de distribution, elle ne présentera que peu de difficultés parce que, le plus souvent, les nouveaux capitaux investis, correspondant à une extension progressive des entreprises, pourront être normalement rémunérés dès le début; au contraire, l'organisation des entreprises de production nécessitant des masses de capitaux plus importantes, leur réunion pourra difficilement être assurée par chaque entreprise de distribution pour satisfaire à l'augmentation de ses besoins en énergie; elle ne sera en général obtenue que par l'association de plusieurs entreprises usagères dont l'ensemble pourra incorporer la nouvelle usine sans que l'augmentation des charges pendant la période improductive soit trop durement ressentie par chacune d'elles, ou par des groupes financiers puissants, tablant sur l'avenir de l'affaire, sur lequel ils sont à même de s'éclairer convenablement, pour rentrer ultérieurement dans leurs avances par la vente des titres qu'ils détiendront. Pour les lignes de transport à grande distance, l'importance qu'il y a à prévoir large pour réduire le prix moyen élimine la politique qui tendrait à ne faire que les ouvrages strictement nécessaires aux besoins actuels de la production et de la consommation; l'utilisation complète des

lignes est ainsi reculée, ce qui retarde la rémunération des capitaux engagés; aussi une entreprise unique ne peut-elle accepter une telle charge, et la réunion des capitaux exige, plus encore qu'en matière de production, l'association financière des entreprises intéressées au transport ou l'appui de puissants groupements bancaires; d'où il résulte qu'en matière de production et de transport les conditions de l'offre des capitaux, si les collectivités n'en assurent pas elles-mêmes la charge, entraînent la mainmise de groupes puissants soit financiers, soit d'entreprises (ce qui revient au même), sur ces affaires, qui, étant à la base du programme d'électrification du pays, leur valent de pouvoir diriger ce programme dans le sens de leurs intérêts particuliers, qui, nous l'avons indiqué, ne correspondent pas nécessairement à l'intérêt général.

SECTION III

LA SPÉCULATION

Un troisième facteur de l'offre est la spéculation. Elle ne consiste pas, en la matière qui nous occupe, à agir sur les prix en stockant des marchandises pour les jeter sur le marché au moment favorable, mais plutôt à agir sur le nombre d'installations capables de produire l'énergie. Suivant les pays, elle se présente sous des formes différentes, car elle doit utiliser des régimes administratifs différents pour mettre en portefeuille les sources d'énergie, les lignes de transport, les réseaux de distribution et les tenir menaçants sur le marché en ne les réalisant qu'au moment où une possibilité de hausse des prix lui assure une rémunération fructueuse que garantiront des contrats formels. Par l'accaparement, on peut ainsi maintenir une hausse artificielle des prix en restreignant l'offre.

Cette spéculation a, en face de ses inconvénients, quelques avantages; elle évite dans une certaine mesure le gaspillage, en protégeant contre des utilisations intempestives.

tives des ressources précieuses, pour ne les mettre en valeur qu'au moment opportun; le point délicat restera l'appréciation de cette opportunité, car il y a peu de chances pour que cete appréciation soit la même au point de vue de la spéculation et au point de vue de l'intérêt général; par ailleurs, la spéculation, parce qu'elle est *attentive* aux besoins, surtout pour les exploiter à son bénéfice, contribue par contre-coup à les satisfaire. Dans la spéculation, le rôle de l'intermédiaire transporteur est de tout premier plan, car c'est lui qui concrétise les décisions de cette spéculation; tant qu'une ligne haute tension n'est pas créée, le marché de l'énergie ne peut se modifier que dans des limites très restreintes; le jour où cette ligne se crée, en dépit de tous, du détenteur lui-même, des tarifs, des interventions de la puissance publique, elle ouvre de nouveaux débouchés à la production et elle tendra vers son utilisation aussi complète que possible; elle fait courant d'air brutal et inéluctable; il résulte donc de l'ouverture de la nouvelle ligne une modification caractérisée du marché qui explique la possibilité et la puissance du moyen de spéculation que ces lignes haute tension mettent dans la main des entreprises qui les détiennent.

SECTION IV

DISPONIBILITÉS EN AGENTS NATURELS DE PRODUCTION

Le quatrième facteur de l'offre est la quantité d'agents naturels dont on dispose à un moment donné.

L'offre de courant thermique ne sera pas directement influencée par la quantité de charbon dont dispose le pays, car le charbon a un marché mondial qui permet de s'en procurer à tout instant la quantité désirable. Seul son prix d'achat pourra varier. Cependant, il faut se pénétrer, semble-t-il, du fait que les disponibilités mondiales de charbon paraissent actuellement limitées et faibles, qu'il reste donc

toujours intéressant d'en restreindre l'emploi à des nécessités absolues, que sa valeur-or augmentera sans cesse; de sorte que l'on peut dire que, d'une façon générale, l'offre d'énergie thermique tendra à baisser, car il en est pour les autres carburants comme pour le charbon, leur quantité mondiale paraît actuellement très limitée et menacée d'un assez rapide épuisement. La tendance que nous indiquons n'est, bien entendu, relative qu'à une période longue; en période courte, l'offre d'énergie thermique est très régulière, comme l'offre des combustibles qui servent à l'obtenir; elle n'est que très peu influencée par les saisons.

En ce qui concerne l'énergie thermique obtenue avec le gaz des hauts fourneaux, l'offre dépend de la marche de l'industrie principale, l'énergie électrique n'est produite qu'à titre de succédané. En englobant dans cette offre aussi bien celle faite dans l'usine métallurgique productrice qu'aux réseaux connectés, on peut dire que l'énergie produite est très régulière; qu'en période courte, jour, saison, année, elle ne varie pas; qu'en période longue, la production tend à s'accroître à mesure que des progrès techniques permettent de mieux utiliser les gaz produits par les usines métallurgiques.

Pour l'énergie hydraulique, l'offre est, au contraire, essentiellement conditionnée par le régime naturel des eaux utilisables dans l'étendue du marché considéré. Ce régime naturel est indépendant de toute action humaine et son principal caractère est l'irrégularité; les débits des cours d'eau varient en moyenne assez peu au cours d'une même journée; par contre, ils varient beaucoup d'une saison à l'autre et souvent d'une année à l'autre, de sorte que leur utilisation au fil de l'eau aboutirait à une offre d'énergie des plus capricieuses, donnant tantôt surabondance, tantôt disette et en tout cas sans aucune relation avec l'intensité des besoins à satisfaire. Par des aménagements convenables, emmagasinevements journaliers et saisonniers, les

débits naturels peuvent être modifiés dans une mesure assez sensible; par des connexions, des régions complémentaires peuvent être conjuguées; l'offre totale peut être ainsi régularisée, au moins partiellement; mais cette régularisation laisse, malgré tout, l'offre sous la dépendance étroite du régime naturel des eaux; une région glacière aura inévitablement et en dépit des aménagements les plus poussés des étiages d'hiver; « le régime des eaux fait varier, en Suisse, la puissance des installations de 100 à 50 et même à 40 en période de sécheresse. »

La richesse du territoire considéré en cours d'eau, en lacs aménageables, est également et évidemment un facteur primordial de l'offre d'énergie hydraulique, de sa proportion dans la masse totale d'énergie offerte; l'allure définitive de l'offre totale en est sérieusement influencée. C'est ainsi que dans les pays suivants les installations hydrauliques ont une influence très différente sur le régime de la production selon qu'il s'agit de la Suisse, où tout est hydraulique, ou de l'Allemagne où cette énergie n'a constitué pendant longtemps qu'un appoint assez faible : installations de production en 1925 :

	Suisse.	France.	Italie du Nord.	Allemagne.	Suède.
Puissance installée en 1.000 kW.....	1.100	4.350	1.400	3.500	900
Puissance hydraulique en centièmes..	93	28	83	10	95

L'inventaire des richesses hydrauliques mondiales (1) montre que l'offre dispose donc encore de nombreuses possibilités hydrauliques, tandis qu'elle est au contraire universellement limitée en ce qui concerne les ressources thermiques (charbons et carburants divers).

L'abondance relative dans un pays des agents naturels de production de l'énergie y détermine l'orientation des

(1) Nous reproduisons l'inventaire des richesses hydrauliques mondiales

programmes de desserte de la consommation; ainsi, dans des pays comme l'Allemagne, l'Angleterre, les Etats-Unis où les combustibles, charbons ou pétrole, abondent, il sera tentant de prendre comme base la production thermique; il est remarquable de noter que, cependant, ces derniers pays font un effort considérable pour l'aménagement de leurs ressources hydrauliques, mieux convaincus, semble-t-il, que quelques autres, de l'importance qu'il y a à réserver les combustibles à d'autres emplois; leur richesse en pétrole, qui vaut aux Etats-Unis un prix du combustible à peine égal au tiers du prix du combustible en France, ne les empêche pas d'admettre que la base de la production doit être hydraulique, l'énergie thermique étant réservée aux secours et aux pointes. L'Italie, pauvre en charbon, établit, comme la Suisse, son électrification sur la base de la production hydraulique et ces deux pays luttent énergiquement contre l'équipement de centrales thermiques.

La loi du rendement décroissant. — Sur l'étendue d'un même marché, le prix de revient de chaque unité offerte varie avec les conditions de sa production et de sa livrai-

faites au Congrès de Rome par M. D. Civita, en le complétant pour quelques autres pays (en millions de chevaux) :

	Disponibles.	Utilisés en 1925.
États-Unis.....	35	10
Mexique.....	6	0,3
Canada.....	18	3
Brésil.....	25	0,43
Yougoslavie.....	2,2	0,166
Tchécoslovaquie....	1	0,155
Roumanie.....	1,1	0,02
Finlande.....	1,8	0,22
Japon.....	4,5	1,7
Suède.....	9	1,2
Norvège.....	12	1,8
Italie.....	5	2
France.....	5	0,6
Espagne.....	5 à 10	0,6
Autriche.....	3,4	0,5
Allemagne.....	7	0,5

son (transport et distribution), c'est-à-dire avec les conditions dans lesquelles peut se faire la mise en valeur de l'agent naturel utilisé.

Pour la production thermique, on peut admettre qu'il s'établit pour les combustibles un prix unique mondial, les différences de prix effectif d'un point à un autre résultant seulement des différences de distances de transport au lieu d'emploi; plus la demande de charbon augmentera, plus son prix aura de chances d'augmenter et, avec lui, le prix de revient du kilowatt-heure. Les progrès de la technique atténueront la décroissance de rendement de cet agent de production; la meilleure utilisation des équipements y contribuera aussi; de sorte qu'en période courte, l'effet de la loi du rendement décroissant des entreprises pourra ne pas être sensible. Mais la loi paraît devoir être inéluctable si l'on considère une période longue où les progrès de la technique ne seront plus suffisants pour masquer l'élévation du prix du combustible.

Pour la production hydraulique, on peut, dans la limite d'un marché donné, établir un classement hiérarchique des chutes basé sur leurs difficultés d'aménagement et sur leur éloignement de la consommation; les entreprises auront intérêt à utiliser en premier lieu les meilleures chutes pour ne recourir que progressivement aux suivantes (1); la loi du rendement décroissant est ainsi sensible, même en période courte. Mais on constate que ce classement hiérarchique change suivant le marché considéré, c'est-à-dire que tel aménagement, particulièrement intéressant sur un marché local ou régional, l'est moins que

(1) Constatation faite en Italie et explicitée par le président de l'Union fasciste des industries électriques : « ... pour les établissements hydro-électriques, l'arrêt des travaux a beaucoup augmenté tant à cause de la cherté plus grande de la main-d'œuvre et des matériaux que parce que l'exécution des travaux devient de plus en plus difficile et onéreuse, car on a fait choix au début des réservoirs naturels les plus faciles à exploiter. »

bien d'autres lorsqu'il est appelé à desservir un marché plus large; ce sera, par exemple, le cas d'un aménagement susceptible de donner des plus-values notables aux usines desservant une région, en permettant d'atténuer des insuffisances d'étiage ou en portant un secours intéressant à des thermiques existantes, et qui perd beaucoup de son intérêt lorsque, grâce à des transports plus développés, de l'énergie complémentaire peut être amenée à meilleur compte d'autres régions. Dans cette nouvelle échelle de valeurs, les aménagements anciens n'occupent plus la place de tête qui avait justifié leur réalisation dans un système plus étroit; de sorte que certains d'entre eux correspondent à des dépenses inutiles parce qu'elles ont été prématurées et ont nécessité l'emploi d'un supplément de capital et de travail, qui, économisé par la réalisation d'installations d'un meilleur rendement, eût trouvé ailleurs un meilleur emploi; si les erreurs du passé, conséquences des circonstances, doivent être acceptées, il est évidemment nécessaire d'en éviter de semblables dans l'avenir, et il est essentiel, pour ce motif, d'établir l'échelle des valeurs des agents naturels susceptibles d'alimenter le marché le plus large que, sans trop de risques d'erreur, on peut imaginer, puis d'exploiter ces richesses dans l'ordre de cette échelle. D'où *la nécessité d'un programme d'aménagement national des ressources hydrauliques*. Il n'est pas permis de penser que, à défaut d'un tel programme, la seule considération de l'intérêt des entreprises individuelles les amènerait à l'emploi rationnel de ces richesses et aux rendements qui s'imposent; le rendement décroissant procure, en effet, une rente aux entrepreneurs qui détiennent les meilleurs aménagements, et la modification de la valeur relative des chutes entraîne dans la répartition de ces rentes un bouleversement contre lequel les intéressés sont tentés de se défendre : il apparaît ainsi un conflit possible entre l'intérêt des entreprises et l'intérêt général qui, lui,

a tout à gagner de l'utilisation des chutes dans l'ordre de leur valeur, *quelque inconvénient qui puisse en résulter pour leurs détenteurs actuels ou futurs.*

En matière de distribution, les entreprises procèdent, pour leur extension, tout d'abord à leur développement en surface, puis lorsque les limites de leurs zones d'influence sont stabilisées, au développement de l'intensité en chaque point du territoire desservi. Dans le premier sens, elles cherchent avant tout à atteindre les centres de consommation importants, assurant les utilisations les meilleures de leurs installations; elles doivent ensuite développer leurs réseaux vers des points à consommation moins dense, et, par ce fait, moins rémunérateurs, car ils exigent l'allongement des lignes pour des utilisations plus faibles. Dans le deuxième sens, après s'être assuré les bons éléments de la consommation, ils doivent fournir aux autres, à des prix plus bas. Le rendement décroissant est caractérisé par la répugnance des entreprises à desservir les campagnes rurales, à étendre leurs réseaux sur toutes les parties du territoire, extensions qui abaissent le rendement total de leurs installations. Ici encore, alors que l'intérêt du public est la desserte aussi complète que possible de ses besoins, celui des entrepreneurs peut être, en raison de la loi du rendement décroissant, de n'en desservir qu'une certaine catégorie, d'où conflit possible qui posera la question de savoir sur quelles bases il y a lieu d'apprécier l'utilité d'une entreprise nouvelle ou d'une extension d'entreprise existante et par qui doit être faite cette appréciation.

CHAPITRE IV

ETUDE DE L'UTILITE DES ENTREPRISES ELECTRIQUES

SOMMAIRE. — L'intérêt de cette recherche. — Les avantages que peut procurer une entreprise : directs, indirects. — Les charges : étude du prix de revient. — Etude de l'utilité d'une entreprise projetée.

L'utilité d'une entreprise a pour mesure la différence entre les avantages qu'elle procure et les charges qu'elle entraîne. Si l'on se place au point de vue du service d'intérêt général qu'elle assure, les avantages consistent en des richesses nouvelles mises par cette entreprise à la disposition de la collectivité; les charges correspondant, de leur côté, à la consommation, pour la fourniture du nouveau produit ou du nouveau service, d'une portion des richesses dont cette collectivité dispose. Si la différence est positive, cela veut dire que la nouvelle entreprise est capable de mettre à la disposition de la collectivité un supplément de richesses utilisables, et, pour ce motif, elle est utile; sinon elle n'aboutit qu'à une consommation de richesses de valeur supérieure à celle des richesses qu'elle peut produire; elle est dans ce cas frustratoire. Une entreprise pourra encore s'avérer utile si, sans créer des richesses nouvelles, elle permet une répartition de celles existantes plus conforme au vœu de la collectivité, autrement dit, si elle augmente leur valeur pour l'usager; elle restera toujours frustratoire et entraînera un gaspillage inutile si, pour le faire, elle consomme une quantité de

richesses de valeur supérieure au supplément de valeur qu'elle engendre.

Ces avantages procurés au public sont mesurés par la valeur qu'attache l'usager à chaque service ou à chaque fourniture que peuvent lui procurer les entreprises; chaque individu limitera à cette valeur le sacrifice qu'il est disposé à consentir pour se procurer la fourniture ou le service; il y renoncera si le prix demandé est supérieur. D'un autre côté, ce sacrifice que consent l'usager sert à rémunérer les charges de production; il faudra donc qu'il leur soit supérieur, sinon la production cesserait. Par conséquent, le sacrifice de chaque usager sera compris entre la valeur qu'il attache à l'utilisation du produit, d'une part, et le minimum nécessaire pour rémunérer les agents producteurs, d'autre part : si ce sacrifice est inférieur à la valeur d'usage, le bénéficiaire de la fourniture ou du service réalisera un gain supplémentaire; si ce sacrifice est supérieur au coût de la production, c'est l'entrepreneur qui réalisera un gain supplémentaire. L'écart entre la valeur d'usage et le coût de production se partagera entre l'usager et l'entrepreneur, et c'est le prix qui réglera ce partage.

SECTION PREMIERE

INTÉRÊT PARTICULIER DE L'EXAMEN DE L'UTILITÉ D'UNE ENTREPRISE ÉLECTRIQUE

Quel intérêt particulier peut-il y avoir à mesurer cette utilité pour des entreprises d'énergie électrique?

Cet intérêt tient aux caractères très spéciaux que nous avons notés dans ces entreprises. S'il s'agissait d'entreprises commerciales d'intérêt strictement privé, la question se poserait pour les entrepreneurs et consisterait, pour eux, à établir si une entreprise projetée est *payante*, à apprécier, lorsqu'il y a plu-

sieurs solutions au problème, celle qui est *la mieux payante*. Une entreprise est ainsi dite « payante » lorsque la cession des produits ou des services à la clientèle couvre les frais de leur production et procure, en outre, à l'entrepreneur un gain supplémentaire. Une entreprise reconnue payante sera certainement utile, puisqu'elle remplira la condition d'utilité que nous venons d'indiquer plus haut, à savoir : que la valeur d'usage des produits sera supérieure au coût de production; les richesses produites seront supérieures à celles consommées pour les produire. L'appréciation de l'utilité générale d'une entreprise privée n'intéresse pas pratiquement l'entrepreneur; ce qui le préoccupe pour décider de la réaliser, c'est qu'elle soit payante, et, si elle est payante, il se trouvera toujours un entrepreneur pour la réaliser. Mais les entreprises électriques, nous l'avons vu, sont des entreprises de travaux publics qui ont besoin, pour se créer, de l'aide de la puissance publique, qui assurent de véritables services publics, et, pour ces motifs, comportent dans leur création et leur fonctionnement une intervention nécessaire des collectivités. Cette intervention qui, en particulier, doit agir sur la répartition, entre les usagers et les entrepreneurs, du gain réalisable, peut modifier le degré de « payant » des entreprises sans en modifier pourtant pour cela l'utilité générale. Or, pour ces entreprises destinées à assurer des services publics, c'est leur utilité totale qui les justifie, et l'intérêt qu'il y aura à les réaliser résidera non pas dans la seule considération du gain qu'elles peuvent procurer aux entrepreneurs, mais bien dans l'appréciation *des services totaux* qu'elles peuvent rendre à la collectivité. Une entreprise payante sera certainement utile, mais il ne sera pas nécessaire qu'une entreprise soit payante pour être utile, autrement dit, elle pourra mériter d'être organisée même si elle ne doit pas procurer des gains à l'entrepreneur; la qualité d'être « payante » ne peut plus être considérée comme le véritable critérium pratique de

l'utilité. La recherche de cette utilité aura ainsi pour premier objet de mettre à même de décider si l'on peut s'en remettre aux intérêts privés du soin de l'organisation de ces entreprises. Mais, et surtout, entre plusieurs solutions, le choix devra être fait par la mesure de l'utilité totale de chacune, et non plus par la comparaison des gains que chacune peut procurer aux entrepreneurs, par le degré de « payant » de chaque solution. De sorte que nous serons logiquement amenés à conclure que, en cette matière, la *décision* ne pourra pas, en définitive, appartenir à l'entrepreneur, qu'elle *devra demeurer à la collectivité* ou, tout au moins, sous son contrôle étroit.

Donc, pour décider de la réalisation d'une entreprise, ce n'est pas son caractère lucratif que l'on aura à examiner, mais l'augmentation d'utilité qu'elle procure à la collectivité; si ces deux points de vue concordent, il pourra toujours demeurer intéressant pour la collectivité de s'en remettre à l'initiative privée, stimulée par l'appât de bénéfices, du soin de réaliser les entreprises les plus utiles et au moment le plus opportun; mais s'ils sont en opposition, c'est à la collectivité seule que devra demeurer l'appréciation de cette convenance et, au besoin, la charge des réalisations.

L'étude de l'utilité des travaux destinés à la fourniture de l'énergie électrique n'est donc pas une simple spéculation théorique, mais une nécessité pratique.

Pour évaluer le profit à attendre d'une entreprise, il faut tout d'abord évaluer les bénéfices qu'elle procure; ils dépendent de l'intérêt qu'attachent les usagers au service rendu, de la valeur d'usage de ce service, et, par conséquent, il faudra préciser avant toute chose quels sont les usagers intéressés, quelle est la collectivité en cause, ou, ce qui revient au même, dans les limites de quel marché doit se faire l'examen de l'utilité d'un travail destiné à livrer de l'énergie à la consommation.

Nous avons souligné le caractère *territorial* de la fourniture de l'énergie; les échanges entre producteurs et usagers n'ont lieu que dans le territoire essentiellement limité où les lignes de transport permettent de livrer l'énergie produite par les usines génératrices. Or, le marché de l'énergie est en constante et rapide évolution; nous avons vu que, grâce aux progrès de la technique des transports, il ne cesse de s'étendre territorialement : de local, il est devenu régional et tend, actuellement, à devenir partout national. Il est certain que, suivant les marchés considérés, les bénéfices que peuvent procurer les entreprises d'un groupe peuvent être différents : nous avons vu comment se modifie la demande lorsqu'on passe d'un marché local ou régional à un marché interrégional ou national; une entreprise peut être aujourd'hui lucrative parce que, sur un marché réduit, elle a, par exemple, le monopole de la fourniture à une usine d'électrométallurgie; si, demain, ce marché s'étend et permet à l'usine métallurgique d'être alimentée par un grand réseau, ses besoins se fondent avec d'autres et peuvent trouver satisfaction à meilleur prix; l'entreprise électrique ne peut plus être considérée isolément, et son utilité dépendra du rôle qu'elle aura à jouer dans le groupe d'entreprises qui l'absorbe pour la desserte du nouveau marché plus étendu, et, de lucrative qu'elle était, elle peut fort bien devenir frustratoire, entraîner, en définitive, un gaspillage de richesses.

La première sanction de ce gaspillage est, sans doute, la ruine de l'entrepreneur; mais c'est aussi pour la collectivité la perte d'agents naturels qui pourtant n'existent qu'en quantité limitée sur son territoire et pour le bon emploi desquels la menace de la ruine pour l'entrepreneur n'est pas une garantie suffisante; *la collectivité doit donc veiller elle-même au meilleur emploi de ces richesses*. Cet emploi varie avec l'étendue des marchés desservis et le choix du marché à considérer pour apprécier l'utilité d'une entreprise sera une question primordiale.

Ce point de vue est renforcé par le fait que, précisément, les entreprises s'organisent toujours en vue du rôle prévu pour elles dans l'hypothèse où l'on s'est placé pour juger de leur utilité, et que les aménagements réalisés sont, par la suite, difficilement transformables; il sera difficile, souvent impossible, d'adapter à un nouvel emploi une entreprise de transport ou de production conçue pour une utilisation déterminée; les transformations exigent tout au moins la mise en œuvre de capitaux importants et de longs délais d'exécution ⁽¹⁾; aussi est-il particulièrement important de veiller à ce que l'organisation initiale des entreprises électriques corresponde à l'emploi le plus judicieux des richesses naturelles qu'elles se proposent de mettre en valeur.

Lorsqu'on voudra apprécier l'utilité d'une entreprise, il faudra donc se placer dans l'hypothèse d'un marché suffisamment large pour qu'il ne risque pas de subir de modifications profondes pendant la durée de l'entreprise projetée. A cette manière de voir, on fera certainement la critique qui consiste à dire que, s'il est désirable d'aménager un cours d'eau, par exemple en vue de l'emploi de l'énergie qui pourra être fait dans cinquante ans, on risque bien, jusqu'à ce que ces temps soient révolus, d'avoir des installations surabondantes, mal adaptées à l'utilisation actuelle, onéreuses à exploiter; il n'y aura certainement pas un pareil risque à courir si l'on fait un choix judicieux des agents naturels à exploiter en s'astreignant à n'utiliser que ceux dont les propriétés naturelles répondent aux besoins actuels, sans jamais consentir une perte notable sur leur

(1) La réorganisation de la distribution dans Paris, reconnue nécessaire après la guerre, a occasionné des dépenses considérables et l'abandon de nombreuses installations; la remise au point des anciens secteurs a coûté 250 millions environ; la seule unification des fréquences a entraîné 28 millions de dépenses.

valeur propre *sous prétexte que les besoins actuels ne nécessitent pas davantage* ⁽¹⁾.

Il semble que les entrepreneurs, dont le rôle économique consiste précisément à rechercher les besoins à satisfaire et le meilleur moyen de leur donner satisfaction, sont tout à fait qualifiés pour faire ce choix en évitant le gaspillage, car si l'entrepreneur est le mieux placé pour prévoir, il se mettra automatiquement dans l'hypothèse du marché convenable et il est parfaitement inutile, dès lors, de se préoccuper davantage du choix de ce marché; ce sera là la deuxième critique. De ceci nous ne sommes nullement persuadé. L'intérêt individuel est toujours à courtes vues; il recherche avant tout le bénéfice *immédiat* : ce n'est jamais pour ses arrière-petits-neveux qu'un entrepreneur travaille; aussi les difficultés de transformer et d'adapter plus tard une installation existante ne le préoccupent qu'assez peu; il met peut-être dans les aléas de son affaire les risques de cette transformation, mais à si longue échéance qu'en son esprit il laisse à d'autres le soin d'y pourvoir; surtout, il est porté à compter que les frais supplémentaires seront pris en charge, le temps aidant, par la collectivité, et qu'il bénéficiera toujours de théories de l'imprévision; la menace de pertes, qui seule garantirait l'intérêt général contre l'esprit de lucre des entreprises, se trouve ainsi trop estompée par son éloignement pour être efficace. D'autre part, la zone d'activité d'une entreprise est toujours limitée, et l'entrepreneur ne peut apprécier que difficilement l'intérêt d'une collectivité plus étendue que celle qu'il dessert directement; sauf dans le cas d'un entrepreneur unique sur le marché général, il ne pourra donc jamais y avoir coïncidence entre son point

(1) Il y a lieu, par exemple, de ne pas sacrifier un emplacement favorable à un emmagasinement pour y organiser une chute, de ne pas équiper une chute par 40 mètres cubes si les débits permettent d'en utiliser 80, etc.

de vue et celui de la collectivité sur le meilleur emploi des richesses et l'organisation des entreprises. Le choix du marché dans le cadre duquel il convient de se placer pour apprécier l'utilité d'une entreprise peut donc différer suivant qu'il est fait par la collectivité ou par l'entrepreneur, et, dans ce dernier cas, il peut en résulter une utilisation critiquable au point de vue de l'intérêt général des agents naturels dont dispose la collectivité. Le choix du marché convenable doit donc appartenir à la collectivité qui détient les agents naturels de production.

SECTION II

LES AVANTAGES QUE PEUT PROCURER UNE ENTREPRISE ÉLECTRIQUE

§ 1. — Avantages directs.

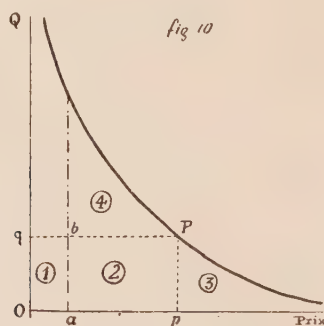
Ils sont mesurés par l'écart entre la valeur qu'a, pour les usagers, la fourniture de l'énergie et les charges nécessaires pour assurer cette fourniture. Pour un marché déterminé, cette valeur d'usage est concrétisée par la courbe de la demande. Les charges de la production sont de deux sortes : *les unes permanentes*, indépendantes des quantités fournies; elles consistent surtout en l'intérêt et l'amortissement des capitaux engagés pour l'exécution des ouvrages auxquels s'ajoutent les frais généraux de direction, d'administration, d'entretien et de surveillance, etc.; *les autres* correspondent aux frais nécessaires pour la fourniture de chaque unité produite ou de service, frais dont le total est *essentiellement variable*, qui ne sont engendrés que lorsque l'entreprise produit et cessent lorsqu'elle cesse de produire : nous les désignons par *prix de revient partiel*⁽¹⁾.

Le prix payé, soit directement, soit indirectement, par

(1) Terminologie de M. Colson.

le bénéficiaire de toute fourniture, doit, tout au moins, être suffisant pour en couvrir le prix de revient partiel, faute de quoi la fourniture ne pourrait continuer; le supplément servira à couvrir les charges permanentes de l'entreprise et l'ensemble de ces suppléments devra les couvrir toutes pour que l'entreprise soit payante, c'est-à-dire pour que tous les agents producteurs soient rémunérés et qu'il y ait, en outre, un bénéfice pour l'entrepreneur. L'excédent des recettes faites sur les frais variables de production pour l'ensemble des unités fournies constitue le produit net, et c'est ce produit net total qui doit couvrir les charges permanentes; s'il est supérieur, il procure un bénéfice dont la répartition entre le bénéficiaire de la fourniture et l'entrepreneur est faite par le prix.

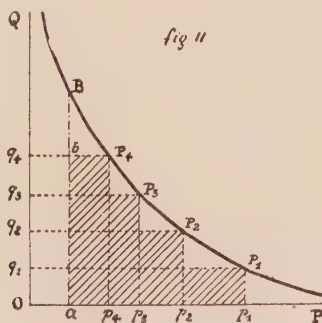
Si QP (fig. 10) est la courbe de la demande pour un mar-



ché déterminé, oa le prix de revient partiel moyen, pour une fourniture oq au prix op , $oabq$ (aire 1) couvre les frais variables de production, $apPb$ constitue le produit net. S'il y avait un prix de vente unique op , le diagramme de la figure 1 signifierait que le total des fournitures est pP , que la recette totale est $opPq$, et que le produit net $apPb$ doit être supérieur aux charges permanentes pour que tous les agents naturels producteurs soient rémunérés. Il montrerait ainsi que toute une série d'usagers disposés à payer un prix supérieur à op , n'ont payé que oq , et le triangle 3

représenterait la rente de ces usagers; l'ensemble des aires 1, 2, 3, représente le bénéfice total procuré par l'entreprise, 1 et 2 reviennent à l'entrepreneur, 3 reste à l'usager.

Dans le cas particulier des entreprises électriques, nous avons montré que l'on se trouvait inévitablement en présence d'une organisation en monopole qui permet à l'entrepreneur de diversifier les prix pour, d'une part, demander à chaque usager tout ce qu'il peut payer, et, ce faisant, récupérer le maximum de la partie des bénéfices représentés par l'aire 3; pour, d'autre part, en ne faisant payer à chacun que ce qu'il peut payer, augmenter la quantité d'unités fournies et qu'un prix trop élevé laisserait invendables; ce faisant, il utilisera une partie de la demande qui constitue l'aire de la figure 10. En définitive, le pro-



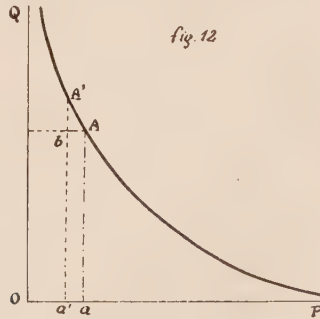
duit net sera représenté par l'aire hachurée de la figure 11 et devra être supérieur aux frais généraux (charges permanentes), pour que l'entreprise soit payante; le bénéfice total de l'entreprise sera représenté par l'aire $b-P_4-P-a$, dont une partie restera entre les mains des usagers (triangles curvilignes non hachurés); ce bénéfice total mesure

(1) Nous empruntons cette représentation graphique à M. Colson et renvoyons à ses ouvrages (notamment au livre VI relatif aux transports) pour l'analyse des questions d'évaluation de l'utilité des entreprises; nous n'en rappelons que les principes utiles à notre étude.

l'utilité de l'entreprise; son maximum sera l'aire de triangle curviligne aBP .

Nous reviendrons plus tard sur la question de fixation des prix, question dans laquelle les collectivités interviendront nécessairement comme contre-partie du monopole toléré et des avantages procurés aux entreprises par l'aide de la puissance publique.

Il y a lieu de rechercher maintenant comment on reconnaîtra l'utilité d'une entreprise nouvelle, qui vient de s'installer sur un marché déterminé. L'utilité des entreprises préexistantes est complètement déterminée par la courbe de la demande et par le coût de production moyen, cette situation est représentée au diagramme de la figure 12.



Supposons que ces entreprises préexistantes aient réalisé le bénéfice total maximum, c'est-à-dire l'aire aPA . Il pourrait ne pas en être ainsi si, par exemple, les entrepreneurs n'avaient pas de tarifs assez bas pour que toute fourniture susceptible de trouver preneur à un prix supérieur à oa soit faite, autrement dit si le triangle 4 de la figure 9 n'était pas complètement absorbé.

La menace d'une entreprise nouvelle susceptible de détourner une partie de la clientèle pourra amener à rectifier cette tarification, et il est bien certain que c'est cette rectification qui demeurerait préférable si la nouvelle entreprise ne devait avoir d'autre effet que d'aboutir à ce

résultat. Ce point écarté, admettons que le bénéfice total a été réalisé par les entreprises existantes. Si l'on suppose que la demande ne se modifie pas, l'utilité ne pourra être augmentée par la nouvelle entreprise que si elle procure un abaissement du coût de production de oa à oa' ; la demande ne se modifiant pas, la création de la nouvelle entreprise entraîne, en effet, deux conséquences :

1° Elle prend à son compte des fournitures jusqu'ici assurées par d'autres sur le total aA ; le bénéfice total réalisé sur ces fournitures passe de aAP à $a'bAP$; il est donc augmenté de $aA \times aa'$, donc il ne dépend que de aa' , *réduction du coût de production*; les modifications de la répartition des fournitures entre les usines anciennes et la nouvelle n'ont aucune importance quant à l'utilité générale;

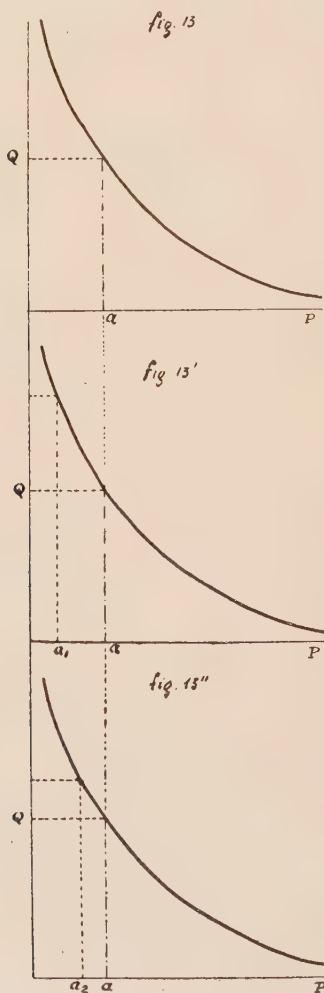
2° La création de la nouvelle entreprise permet, par l'abaissement résultant du coût moyen de production, de satisfaire à des demandes pour lesquelles les prix étaient jusqu'ici prohibitifs, d'où un nouvel accroissement bAA' de l'utilité totale par abaissement possible du prix de vente.

Il apparaît donc qu'en matière d'industries électriques « le gain final se réduit à la diminution du prix de revient partiel de la fourniture », tout comme il en est en matière de transports où la démonstration en a été faite par M. Colson; « C'est l'abaissement de prix de revient partiel qui constitue la partie essentielle de l'utilité des travaux publics, du bénéfice à mettre en regard des charges permanentes résultant de leur exécution. »

Nous indiquons, à titre d'exemple d'application, que lorsqu'en 1920 on a songé à la réorganisation de la distribution de l'énergie dans Paris, la charge des travaux nécessaires (300 millions) a été facilement équilibrée par un abaissement notable du prix de revient partiel moyen, grâce à l'installation, à Gennevilliers, d'une usine produi-

sant l'énergie avec une consommation de charbon très réduite (on tablait sur 0 k. 760).

Si, partant d'une même situation initiale, on est amené



à comparer l'utilité procurée par deux solutions différentes, la plus favorable à l'intérêt général sera celle qui procurera l'abaissement le plus important du prix de revient partiel, à condition que cet abaissement couvre l'augmen-

tation des charges permanentes qu'il nécessite. Nous allons voir que cette solution peut être cependant moins lucrative que l'autre, c'est-à-dire procurer moins de profit à l'entrepreneur. Soit la situation initiale représentée figure 13, où $oa = a$ est le prix de revient partiel moyen; l'utilité totale est U , les charges permanentes D . On se propose de créer une nouvelle usine de production; une première solution porte le prix de revient partiel à oa_1 ; en limitant à Q le total des fournitures, l'utilité totale devient U_1 , les charges permanentes D_1 , soit en augmentation l'une et l'autre de u_1 et d_1 ; par une deuxième solution procurant oa_2 supérieur à oa_1 , on arriverait à u_2 et d_2 ; la solution 1 est, comme nous venons de le voir, celle qui augmente le plus l'utilité totale; la solution 2 sera pourtant la plus lucrative moyennant que l'on ait :

$$(u_2 - d_2) > (u_1 - d_1)$$

ou :

$$(u_2 - u_1) > (d_2 - d_1)$$

ou :

$$Q(a_2 - a_1) < d_1 - d_2$$

Or, cette condition peut trouver de nombreuses applications. Par exemple : soit un groupe de producteurs important qui veut créer une nouvelle usine de 100.000 kilowatts; la solution 2 est l'usine thermique; la solution 1 procure le plus grand abaissement du prix de revient partiel moyen. Cependant, 2 pourra apparaître aux entrepreneurs comme la plus lucrative, car il suffit que :

$$a_2 - a_1 < \frac{d_1 - d_2}{Q}$$

or, si $d_1 - d_2 = 20$ millions environ; $Q = 1$ milliard de kWh.,

d'où $a_2 - a_1 < 0.02$

condition assez facilement réalisée *dans la situation actuelle des entreprises françaises, où la masse thermique est prépondérante dans la production* : autrement dit, si l'écart $a_2 a_1$ était de 0,04, l'intérêt de l'industriel coïnciderait avec l'intérêt général et il réaliserait en principe la solution 1; si l'écart est 0,02, son intérêt est certainement opposé à l'intérêt général.

Par conséquent, l'abaissement du prix de revient peut ne pas apparaître comme aussi essentiel à l'entrepreneur qu'à la collectivité, autrement dit l'appréciation de l'utilité d'une entreprise peut varier suivant qu'elle est faite par l'un ou l'autre de ces intéressés.

§ 2. — Avantages indirects.

Aux avantages directs procurés par la création des nouvelles entreprises ou l'amélioration d'entreprises existantes, avantages dont bénéficient soit l'entrepreneur, soit les usagers, s'ajoutent un certain nombre d'avantages indirects :

Un premier consiste en l'augmentation de la prospérité générale résultant de l'impulsion donnée ou des commodités procurées au commerce, à l'industrie, à l'agriculture, à la vie privée; cette augmentation est difficilement chiffrable et il faut être extrêmement prudent lorsqu'on la fait entrer en ligne de compte dans l'appréciation de l'utilité d'une entreprise; il est certain, en effet, que si l'appel d'énergie électrique dans un centre industriel permet un accroissement de l'activité de ce centre et son extension, les capitaux et la main-d'œuvre supplémentaires qui auront pu ainsi y être employés et contribueront à augmenter les affaires en ce point proviennent d'ailleurs, et qu'à défaut du nouvel emploi qui leur est offert ils en auraient inévitablement trouvé d'autres; il semble donc qu'on n'est ici qu'en face d'un déplacement de richesses et qu'il

n'y a pas création de nouvelles. Il est cependant certain que, pour la région intéressée, il y a effectivement augmentation de richesses sans pertes correspondantes, et c'est important, car, en définitive, l'appréciation de l'utilité doit être faite par cette collectivité et non point dans un cadre universel pour lequel il n'y aurait plus effectivement que déplacement; on peut dire que des avantages indirects ne sont que *relatifs* à la collectivité qui a à apprécier l'utilité de l'entreprise, mais ils constituent souvent un élément important de la décision.

Nous plaçant à ce point de vue, nous constaterons alors l'importance des avantages indirects dans quelques cas qui nous paraissent particulièrement intéressants.

Un premier cas résulte de l'*attirance* des industries pour les centres bien pourvus en énergie électrique. Soit un port, Bordeaux, par exemple : situé dans de bonnes conditions pour l'accès des navires et les relations maritimes, son hinterland est assez pauvrement pourvu comme industries importantes susceptibles d'alimenter son trafic; s'il était possible d'amener à Bordeaux une quantité suffisante d'énergie électrique capable de supporter la vente à tarif bas, il est certain qu'il pourrait s'y créer des industries importantes alimentées en matières premières par le port et débitant sur lui ou sur l'intérieur les produits finis; il en résulterait une augmentation notable de la prospérité de la région par afflux de capitaux et de main-d'œuvre, entraînant un accroissement du commerce et des industries locales. Pour les collectivités de la région bordelaise, il n'est pas douteux que l'appréciation de ces avantages indirects devrait entrer en ligne de compte, et avec une importance marquée, dans l'appréciation de l'utilité d'une entreprise de transport ou d'une entreprise de production qui se proposeraient de procurer cette énergie électrique à Bordeaux.

Un deuxième cas de bénéfices indirects que peut pro-

curer une entreprise électrique est celui bien connu de l'aménagement des cours d'eau au triple point de vue des forces hydrauliques, de la navigation et des utilisations agricoles et en particulier des irrigations. Les aménagements du Rhône et du Rhin ont donné plus spécialement l'occasion d'apprécier les avantages que procure, pour leur utilisation pour la navigation et pour les irrigations, la régularisation du cours de ces fleuves par les ouvrages de production d'énergie; ces avantages doivent entrer en ligne de compte dans l'appréciation de l'utilité d'une installation de production d'énergie, et leur importance n'y est pas secondaire; c'est ainsi que le canal latéral projeté pour le Rhône avec une longueur de 270 kilomètres, 31 écluses, 20 kilomètres de souterrain et dont le coût d'établissement était évalué à près de 2 millions par kilomètre en 1900, a, au point de vue de la navigation et des irrigations, une importance relative analogue à celle qu'il peut avoir au point de vue production d'énergie. Il serait donc faux de compter avoir une évaluation suffisante de l'utilité de tels aménagements en se contentant d'évaluer leur degré de payant au point de vue hydro-électrique, et l'on aboutirait inévitablement à des conclusions défavorables à leur réalisation. Le complément d'utilité générale procuré par leur utilisation à la navigation et aux irrigations est plus difficilement appréciable que les bénéfices directs procurés par l'équipement électrique, parce qu'il ne peut donner lieu qu'à des péages qui ne sauraient jamais — à moins d'être prohibitifs — rémunérer totalement les frais d'établissement; pour ce motif, cette appréciation paraît devoir échapper aux entreprises privées qui auraient tendance inévitable à sous-estimer ces avantages indirects.

Un avantage indirect particulièrement important de l'aménagement des installations de production hydraulique et de transport de cette énergie résulte de l'avantage

que peut procurer à la balance commerciale d'un pays la réduction de la consommation de charbon⁽¹⁾; la question est particulièrement importante pour la France, dont le sol ne peut fournir les quantités de charbon nécessaires à ses besoins de chauffage et de métallurgie, insuffisance qu'a aggravée le retour à la France des mines de Lorraine et que n'atténue que provisoirement, semble-t-il, l'appoint des charbons de la Sarre; nos importations de charbon sont donc nécessairement importantes; en 1915, elles représentaient 37 p. 100 de notre consommation; pendant la guerre, 50 p. 100; en 1923, 42 p. 100; en 1924, 40 p. 100; en 1927, 28 p. 100; en 1930, 27 p. 100, représentant pour 1930 une valeur de l'ordre de 3 milliards de francs, soit une part prépondérante dans nos importations⁽²⁾.

La consommation française en charbon se décomposait en 1927 comme suit :

Production française : 55.000.000 tonnes;

Consommation totale : 76.500.000 tonnes, dont 11.000.000 pour la traction, 32.000.000 pour la production d'énergie électrique, 33.000.000 pour la métallurgie, le chauffage et les usages divers.

Or 1 kWh. remplace en moyenne 3 kilos de charbon pour la traction; s'il est hydraulique, il les économise complè-

(1) Avantage particulièrement appréciable lorsque les importations de charbon influent sur la valeur de la monnaie du pays.

(2) Le Comité d'études du ministère des Travaux publics estimait en 1920 que, compte tenu de l'extension des utilisations électriques, l'économie de charbon réalisable en 1935 par la France pouvait être de 9 millions de tonnes, non compris l'économie que procurerait l'électrification des chemins de fer et qu'il évaluait à 3 millions de tonnes, soit une économie totale de l'ordre de 2 milliards au prix actuel du charbon, 1/5 environ des importations totales, donc influence prépondérante sur la balance commerciale, aussi bien en 1920 qu'à l'heure actuelle.

En 1930, la production totale des houillères françaises, y compris la Lorraine, est évaluée à 54.500.000 tonnes à augmenter de 3.500.000 de la Sarre, soit 58 millions de tonnes. La consommation totale est de 60 millions de tonne, d'où un déficit de 22 millions de tonnes par an, à demander à l'étranger, donc grevant de 3 milliards notre change (*Le Capital*, avril 1930).

tement; s'il est thermique, il en économise 2 kilos. Chaque kWh. hydraulique substitué à 1 kWh. thermique économise en moyenne un kilo de charbon. Sans faire des évaluations globales, qui ne pourraient être basées que sur des hypothèses gratuites quant au degré d'électrification des chemins de fer ou au pourcentage convenable d'énergie hydro-électrique utilisable, on voit que des économies notables dans notre consommation en charbon, sont possibles et auraient un effet appréciable sur notre balance commerciale. Cet avantage indirect a donc une grande importance dans l'appréciation de l'utilité des entreprises; mais il est à noter que cette importance n'est chiffrable et sensible que pour des ensembles et ne l'est guère pour des entreprises isolées; son évaluation semble donc devoir échapper encore aux entreprises privées, tout au moins tant qu'elles n'ont pas réalisé une concentration leur permettant d'englober le marché national tout entier.

Le même intérêt de l'avantage indirect que procure l'électrification est apparu clairement en Autriche; sans ressources en combustibles naturels, ses importations de charbon en 1925 atteignaient 14 millions de tonnes, dont 3,5 pour les chemins de fer, 5,5 pour l'industrie, 4,5 pour les usages domestiques; on a estimé que la mise en valeur de ses ressources hydrauliques permettait d'économiser 7 millions de tonnes de charbon par an, économie dont on imagine aisément la répercussion sur la balance des comptes. Aussi s'est-elle lancée en particulier dans l'électrification systématique de son réseau ferroviaire, se proposant d'en électrifier la moitié dans les dix années à venir.

Parmi les avantages indirects que peut procurer une entreprise électrique figure la plus-value apportée aux mines lorsqu'il leur est possible d'utiliser pour la production de l'énergie des charbons de qualité inférieure dont toute autre utilisation serait difficile ou peu productive.

Dans le même esprit, la plus-value considérable réalisée pour la métallurgie par la vente de l'énergie produite par le gaz des hauts fourneaux, jusqu'ici impédimentum sans valeur.

Il n'y a pas lieu, par contre, de faire figurer dans les bénéfices indirects l'économie réalisée sur le prix de revient des produits électro-chimiques et électro-métallurgiques, ou sur toute production industrielle, lorsque les entreprises électriques leur procurent l'énergie à bas prix, car ce prix consenti correspond à l'établissement de la courbe de la demande générale du produit métallurgique. Mais est avantage indirect pour la collectivité l'économie réalisée sur le prix de revient de ces produits, dans la mesure pour laquelle elle en facilite la vente sur le marché mondial et, ce faisant, contribue à rendre favorable la balance commerciale de la collectivité intéressée.

L'utilité d'une entreprise résultant de l'écart entre les avantages, directs et indirects, qu'elle peut procurer et des charges qu'elle impose, il importera de faire, avant toute réalisation, une évaluation des uns et des autres, et, à la lumière de ces évaluations, de rechercher les solutions susceptibles de procurer l'utilité générale la plus grande. Mais lorsque le choix de la solution appartient à une entreprise privée elle est logiquement entraînée, nous l'avons indiqué, à rechercher la solution la plus lucrative plutôt que la plus utile. La différence entre les deux points de vue résulte, d'une part, de la répartition des bénéfices directs qui sera réglée entre elle et la collectivité par le jeu des prix; d'autre part, de l'importance relative des charges permanentes et des charges variables; nous indiquerons plus loin l'effet des prix; nous pensons qu'il est intéressant d'étudier dès maintenant, de façon précise, la question des charges. Ce sera l'étude du prix de revient.

SECTION III

LES CHARGES DES ENTREPRISES : ÉTUDE DU PRIX DE REVIENT

Nous examinerons le prix de revient successivement pour chacune des catégories d'industries électriques.

§ 1. — Entreprises de production.

Les différences techniques que créent entre les entreprises de ce groupe les caractères très particuliers de chacun des agents producteurs utilisés entraînent une diversité notable dans l'importance relative des charges, et il nous paraît convenir, pour ce motif, d'examiner séparément les entreprises, suivant qu'elles utilisent les combustibles, l'eau ou le gaz des hauts fourneaux.

Production thermique. — Les charges permanentes comprennent, en premier lieu, le coût d'établissement des ouvrages que l'on peut évaluer à l'avance avec une approximation très suffisante pour éviter des mécomptes; il faudra y ajouter les frais généraux d'administration et de direction, les frais de constitution du capital (frais d'émission, en particulier), les intérêts intercalaires.

Ce sont là des charges certainement permanentes; les autres varient avec la production, sans cependant lui être proportionnelles. La discrimination entre charges permanentes et charges variables est assez difficile, la limite étant imprécise; cela n'a d'ailleurs qu'un assez faible intérêt dans la détermination de l'importance relative des unes et des autres.

Aux charges permanentes correspondent des frais annuels constants, indépendants de la production; aux quantités produites correspondent des frais annuels variables, de sorte que l'ensemble des charges annuelles peut se mettre sous la formule :

$$A + qb$$

où q est la production annuelle totale et b le prix de revient partiel moyen; en réalité, b varie de façon sensible avec la

nature du kilowatt-heure produit, et un kilowatt-heure de pointe exige plus de combustible, plus de main-d'œuvre, qu'un kilowatt-heure constant. Le prix de revient total moyen de l'unité d'énergie produite est ainsi :

$$\left(\frac{A}{q} + b \right)$$

La valeur de $\frac{A}{q}$ varie avec l'importance de l'usine, l'utilisation de son armement; elle était, en moyenne, de l'ordre de 0,042 en 1925 en France, se décomposant en 0,03 de charges financières et 0,012 de frais de direction, surveillance, impôts, frais généraux divers; les intérêts intercalaires n'ont qu'une importance assez faible dans les usines thermiques parce qu'elles peuvent être construites dans un laps de temps très court et par tranches successives, ne nécessitant qu'une immobilisation progressive des capitaux.

Les frais variables sont relatifs à l'entretien et aux réparations, aux consommations de combustibles et autres matières nécessaires au fonctionnement des appareils, aux salaires du personnel d'exploitation. L'entretien et les réparations sont, en principe, d'autant plus onéreux que les appareils fonctionnent davantage; ils varient donc avec la production, mais sans qu'il y ait proportionnalité.

Il en est de même des salaires; plus le temps de fonctionnement des appareils sera grand, plus il faudra de personnel pour l'assurer; cependant les groupes d'une usine maintenus en veilleuse exigent des équipes en permanence; le personnel général, par contre, est indépendant des unités en marche; les salaires varient donc avec la production, mais encore sans lui être proportionnels.

Les dépenses pour graissage et matières consommables diverses autres que le combustible sont à peu près proportionnelles à la quantité d'énergie produite.

Ces trois catégories de frais correspondent, pour l'usine

d'importance moyenne, sensiblement aux dépenses suivantes par kilowatt-heure produit :

Entretien, réparation, graissage et matières consommables..	0,01
Salaires	0,01
	<u>0,02</u>

La partie la plus importante des frais variables correspond à la consommation de combustible ⁽¹⁾. La consommation de charbon varie avec les appareils de production; les progrès de la technique ont permis de la réduire de plus en plus; ils ont porté sur l'amélioration du rendement théorique des installations d'une part, de leur rendement pratique d'autre part; des améliorations se sont faites, comme on l'a vu, par modification des appareils, turbines, chaudières, condenseurs, etc. D'où il résulte que la consommation en combustible varie avec la nature et la consistance des installations, avec leur âge, si bien que des usines modernes n'ont pas hésité à changer des installations existantes, bien loin encore de la limite de leur service, pour les remplacer par d'autres réalisant des économies notables de combustible; les progrès réalisés dans cette technique et les chiffres ci-après en rendent bien compte :

en 1900, la plus grosse turbine à vapeur connue était de 2.000 kW. et consommait 8 kg. 60 de vapeur par kWh. ⁽²⁾;

en 1905, on construit des unités de 5.000 kW.;

en 1909, des unités de 10.000 et la consommation tombe à 6 kg. 55;

en 1913, des unités de 20.000;

en 1914, des unités de 30.000 et une consommation de 5 kg. 30.

(1) Elle peut s'exprimer par le poids de combustible nécessaire pour produire 1 kWh., moyennant que le pouvoir calorifique de ce combustible soit défini; on pourrait aussi bien s'exprimer en calories nécessaires; il est plus courant de chiffrer la consommation en kilos de charbon; nous sous-entendrons, dans notre exposé, qu'il s'agit d'un charbon-type à 7.000 calories environ.

(2) Drouin, Cours de l'Ecole d'électricité.

Au jourd'hui, on construit des turbines de 60.000 kW., et pour une puissance de 25.000 kW. la consommation n'est déjà plus que de 5 kilos environ; à Hell-Gate (New-York), on établit actuellement un turbo-groupe de 160.000 kW., dont la consommation en vapeur n'est plus que de 4 kg. 5 environ. Il ne semble pas que la limite de ces progrès soit près d'être atteinte. Les constructeurs réalisent journellement des améliorations sensibles du côté haute pression et surchauffe; les timbres des turbines et chaudières en service sont passés à 50, 60 et 85 kilos, les températures d'admission à 450; des appareils d'essai sont au timbre de 100 kilos et même de 230, la surchauffe atteignant 500 degrés. De sorte que les rendements s'améliorent d'une façon constante et rapide; le rendement pratique, d'environ 15 p. 100 actuellement, peut dès maintenant être considéré comme susceptible d'être porté à 20 p. 100; les essais en cours permettent d'envisager que dans quelques années il pourra être élevé à 25 p. 100 et 30 p. 100. Il en résulterait donc des économies considérables en combustible, en face desquels les frais supplémentaires nécessités par les installations nouvelles restent assez faibles pour que les entrepreneurs n'hésitent pas à les engager, sûrs de les récupérer par l'abaissement du prix de revient partiel par rapport aux installations similaires existantes.

La consommation en combustible varie encore avec le coefficient d'utilisation des appareils. La fraction de la puissance installée utilisée au cours d'une journée varie beaucoup suivant l'heure de la journée; cependant, l'usine doit être constamment prête à répondre instantanément à une demande; certaines pointes de cette demande sont brutales; elles nécessitent donc de tenir en veilleuse, à l'usine, un certain nombre d'unités qui consomment sans produire, d'où augmentation de la quantité moyenne de combustible nécessaire à la production de 1 kWh. utile. L'irrégularité de la demande entraîne encore l'obligation de faire débiter

certaines unités sous des charges inférieures à la charge correspondant au rendement normal des appareils et il en résulte des surcroîts de consommation; un groupe turbo-alternateur qui consomme 1 kilo de charbon par kilowatt-heure à charge normale, en consomme aisément 1 kg. 2 à demi-charge, et près de 2 kilos à charge de $1/5$.

Enfin, la consommation spécifique des unités diminue lorsque leur puissance augmente, de sorte qu'il y a intérêt à utiliser des unités aussi puissantes que possible; une unité de 10.000 kW. consomme environ les $5/8$ de ce que consomme une unité de 250 et les $5/6$ de ce que consomme une unité de 1.000 kW.

Les diverses améliorations au rendement n'auront lieu que dans les usines nouvelles ou ne pourront être que faibles dans celles existantes. Par contre, la consommation spécifique des usines en service bénéficiera des nouvelles interconnexions parce qu'elles permettent de réduire la proportion des réserves et de faire travailler les unités dans les conditions les plus favorables à leur rendement maximum. Compte tenu de ce qui précède, il semble que l'on ne peut guère espérer cependant une amélioration de plus de 10 p. 100 de la consommation en combustible des usines existantes, et, même en admettant les prévisions les plus optimistes, la réduction de cette consommation dans les usines futures ne dépasserait pas 30 p. 100 de la consommation actuelle.

A ce jour, suivant l'équipement des usines en service et leur utilisation, on peut admettre que la consommation en charbon pour produire 1 kWh. varie de 1 kilo à 3 et 4 kilos. Aussi cet élément est-il prépondérant dans le coût de la production de l'unité d'énergie thermique. Pour du charbon à 100 francs, il est de l'ordre de 0,09 dans une usine puissante à utilisation de 4.000 heures et atteint 0 fr. 30 dans les petites installations.

En ne parlant que de moyennes, le prix de revient du

kilowatt-heure dans le cas le plus favorable s'établit de la façon suivante :

	Charbon à 100 francs.	Charbon à 200 francs.
Frais fixes.....	0,04 (1)	0,04
Coût de production :		
Combustible.....	0,10	0,20
Salaires..... 0,01 }	0,02	0,02
Divers..... 0,01 }		
	<u>0,16</u>	<u>0,26</u>

L'importance relative des frais fixes et du coût de production n'est donc pas susceptible de modification sensible tant que la valeur du charbon reste fixe; même une réduction de 30 p. 100 du combustible laisserait la prépondérance au coût de production dans la formation du prix de revient. Par contre, le coût de production est essentiellement à la merci du cours du charbon, circonstance grave pour un pays qui a besoin d'en acheter à l'étranger et qui mettrait ce pays dans une situation particulièrement difficile si d'autres circonstances venaient influencer dans le même sens sur les charges monétaires; même un pays riche en charbon comme l'Angleterre n'a pu écarter de ses préoccupations l'importance qu'il y a à en réduire la consommation nationale, et sa dernière loi d'organisation des industries électriques se l'est assignée comme but principal.

USINES HYDRAULIQUES. — Nous allons donner un exemple de l'établissement du prix de revient de l'énergie hydraulique d'après lequel il sera plus facile de se faire une idée de l'importance relative de chacun des termes qui le constituent.

(1) En 1923, pour quelques grandes centrales il a été indiqué que le prix de revient aux bornes était, pour du charbon à 100 francs, de 0,12, dans lequel la consommation du charbon entraient pour 0,07.

EXEMPLE D'ÉTUDE FINANCIÈRE D'UN AMÉNAGEMENT HYDRAULIQUE.

I. — Dépenses de premier établissement.

a) TRAVAUX :

Terrains.....	1.500.000	
Rétablissement de chemins.....	1.200.000	
		2.700.000
Barrage et ouvrages annexes.....		10.800.000
Prise d'eau.....		700.000
Chenal d'amenée.....		6.000.000
Cheminée d'équilibre.....		300.000
Conduites forcées et vannes.....		2.000.000
Usine.....		3.000.000
		23.500.000
A valoir.....		2.500.000
Total des travaux.....		28.000.000

b) FRAIS GÉNÉRAUX ET INTERCALAIRES :

Frais d'étude et frais de banque pour constitution de société et émissions (6 p. 100 du coût des travaux).....	1.700.000
Intérêts intercalaires à 6 p. 100 pendant trois ans.....	3.300.000
	5.000.000

Total du capital de premier établissement :

$$C = 28.000.000 + 5.000.000 = 33.000.000$$

pour une puissance normale disponible de 4.000 kW., soit

$$\frac{35.000.000}{4.000} = 8.250 \text{ francs par kW. normal disponible.}$$

II. — Charges annuelles :

a) CHARGES FINANCIÈRES :

Intérêt à 6 p. 100 sur 33 millions.....	2.000.000	
Amortissements.....	20.000	
Impôts : 1,5 p. 100.....	480.000	
		2.500.000

b) FRAIS D'EXPLOITATION :

Frais généraux (1 p. 100 environ).....	350.000	
Salaires.....	100.000	
Matières consommables.....	50.000	
Entretien et réparations.....	600.000	
Renouvellements.....	400.000	
		1.500.000
Total des charges annuelles (D).....		4.000.000

$$\frac{D}{C} = \frac{4.000.000}{33.000.000} = 12,1 \%$$

Ce rapport caractérise assez bien la difficulté d'exploitation d'un aménagement; il varie avec l'importance relative des ouvrages dont l'entretien est peu onéreux et dont le renouvellement n'est pas à prévoir (barrages; canaux; etc.).

III. — *Production.*

La production théorique annuelle correspond à l'utilisation de la puissance normale disponible pendant les 8.760 heures de l'année.

$$T = 4.000 \times 8,760 = 35.040.000 \text{ kWh.}$$

La production normale s'en déduit par l'application d'un coefficient de réduction variable suivant l'utilisation escomptée de l'usine, utilisation qui varie avec les caractéristiques de la chute — sa souplesse en particulier — avec sa situation, son éloignement des points de consommation, sa connexion avec les grands réseaux de transport. Ce coefficient varie en général, en l'état actuel du marché de l'énergie, de 0,6 à 0,8; prenant dans notre exemple 0,75, la production normale serait :

$$N = 35.040.000 \times 0,75 = 26.300.000 \text{ kWh.}$$

Elle pourrait, bien entendu, n'être atteinte qu'au bout d'un certain nombre d'années, de sorte que la production pendant la première période d'exploitation est toujours un nombre N' plus petit que N .

Le prix de revient du kilowatt-heure apparaît ainsi égal à :

$$p = \frac{D}{N} = \frac{4.000.000}{26.300.000} = 0 \text{ fr. 152 pendant la période normale.}$$

Cet exemple de décomposition des éléments du prix de revient de la production hydraulique fait apparaître tout d'abord l'importance relative considérable des charges financières.

Le prix de revient total (non compris les charges financières) de l'unité d'énergie hydraulique produite se décompose en les mêmes éléments que celui de l'unité d'énergie thermique; la seule différence est que l'agent naturel utilisé n'a pas une valeur commerciale; l'eau, par elle-même, ne coûte rien, c'est-à-dire que, les installations étant réalisées, il ne sera pas plus onéreux de la faire passer dans

les turbines pour la transformer en énergie que de la laisser continuer son cours sans l'utiliser.

Dès lors, l'ensemble des frais de production est à peu près indépendant de la quantité produite. En effet, pour les dépenses d'administration, de direction, de surveillance (20 à 25 p. 100 des frais d'exploitation), il en va comme dans le cas des thermiques et ce sont bien là des frais sensiblement constants. Les frais d'entretien et de réparation, 60 à 70 p. 100 du total des frais d'exploitation, sont, peut-être, d'autant plus élevés que les appareils sont plus utilisés, mais ici encore ils sont loin d'être proportionnels à la production; les salaires, 6 à 7 p. 100 du total des frais d'exploitation, suivent davantage, car, pour une utilisation plus poussée, il faudra augmenter les équipes; mais l'effectif du personnel est toujours très faible, très inférieur à celui nécessaire pour le fonctionnement d'une thermique de même puissance et de même utilisation. En définitive, l'élément salaire et l'élément entretien, réparations, matières consommables, diminue plutôt pour chaque kilowatt-heure lorsque la production augmente (4).

(4) Nous donnons quelques décompositions du prix de revient du kilowatt-heure pour des usines de caractères différents :

Caractéristique de l'usine :	1	2	3	4
Utilisation normale.....H.	6.500	7.500	7.000	6.000
Puissance normale disponible.....kW.	5.500	2.100	25.000	42.000
Production normale 10 ⁶ kWh.	35	15	170	250
Charges financières :				
Intérêts.....	0,046	0,09	0,058	0,07
Amortissements.....	0,0005	0,001	0,0006	0,0008
Impôts.....	0,0115	0,024	0,0014	0,0014
	0,058	0,115	0,0600	0,0722
Dépenses d'exploitation :				
Frais généraux.....F.	0,0065	0,0167	0,0085	0,006
Salaires.....	0,0037	0,0067	0,0032	0,0032
Matières consommables...	0,002	0,0033	0,0017	0,0032
Entretien, réparations...	0,0071	0,0167	0,0090	0,008
Renouvellement.....	0,0086	0,0133	0,0105	0,0056
	0,0299	0,0569	0,0329	0,0260
Total.....	0,088	0,172	0,093	0,10
que l'on peut grouper de la façon suivante :				
Frais fixes.....F.	0,070	0,15	0,08	0,074
Prix de revient partiel....	0,018	0,022	0,013	0,026

En 1923, pour une utilisation de 3.000 heures, on arrivait à la répartition moyenne suivante :

	%	Francs.	
Charges financières	80	0,048	
Frais généraux	5	0,003	} 0,012
Conduite	3,4	0,002	
Entretien, réparation	5	0,003	
Renouvellement	6,6	0,004	
	100	0,060	

l'utilisation de 3.000 heures seulement correspondant à l'exploitation initiale d'une entreprise, très dépassée par tout actuellement, le marché de l'énergie s'étant constitué d'une façon plus complète.

Le prix de revient partiel apparaît ainsi compris entre le 1/3 et le 1/7 du total du prix de revient total, fraction très faible. En 1923, il en était sensiblement de même, l'utilisation moins bonne étant compensée par des prix de revient, datant de 1922 ou 1923, moins élevés.

En 1923, *ce prix de revient partiel de la production hydraulique n'était que le 1/10 du prix de revient partiel du kilowatt-heure thermique*, pour du charbon à 100 francs; pour du charbon dont le prix est actuellement de l'ordre de 200 francs dans nos régions de houille blanche, la proportion demeure en 1930.

Aucune amélioration notable n'étant à espérer, l'importance relative des charges permanentes et du coût de production ne semblent devoir se modifier que dans le sens d'une augmentation des premières. Dans ces charges interviennent, pour une proportion notable, les intercalaires, car l'aménagement d'une chute ne peut que rarement être progressif et nécessite l'exécution d'ouvrages considérables avant que le premier kilowatt-heure puisse être produit; ces ouvrages exigent un temps long pour leur exécution; le capital à constituer pour la réalisation est de 1,2 à 1,6 fois la valeur des ouvrages, suivant que la durée d'exécution varie de un à cinq ans.

§ 2. — Transports.

Le transport de l'énergie comprend la transmission le long des feeder et la transformation à l'arrivée et au départ.

Les frais de transport (non compris les charges financières) se décomposent en :

- frais généraux de direction et d'administration;
- frais d'entretien et de réparation;
- impôts et taxes;
- frais d'exploitation comprenant :
 - salaires;
 - matières consommables.

L'utilisation de grands réseaux de transport est trop récente pour que l'on puisse donner des moyennes bien certaines pour chacun de ces éléments; nous n'indiquerons que des chiffres globaux.

Ce qui caractérise ce prix de revient partiel, c'est qu'il ne comprend que pour une infime partie des éléments variant avec le nombre d'unités transportées. Une plus forte utilisation des lignes provoquera peut-être des claquages plus fréquents d'isolateurs, des incidents d'exploitation et des accidents plus nombreux, etc.; les transformateurs, plus chargés, consommeront plus d'huile et seront exposés à plus d'accidents; mais, en gros, ces frais restent sensiblement constants. Autrement dit, étant donnés les ouvrages, il ne coûte pas plus cher de les utiliser à pleine capacité que de ne les utiliser que partiellement; tant que l'on n'atteint pas la limite de capacité des ouvrages, l'unité de transport en sus ne coûte rien ou coûte infiniment peu.

Le total des frais d'exploitation d'un réseau de transport est donc sensiblement constant, et l'on peut dire que pour une unité de transport les frais proportionnels sont infimes.

On peut admettre que pour une ligne à 100.000 V., de

capacité 50.000 kW., les frais d'exploitation sont, pour une utilisation de 2.000 heures, d'environ 0 fr. 00002 par kilowatt-heure transporté à 1 kilomètre de distance, soit pour une distance de transport de 500 kilomètres — ordre de grandeur des transports français — 0 fr. 01 par kilowatt-heure transporté.

A ces charges, il faut ajouter celles résultant des pertes, qui, elles, sont essentiellement proportionnelles au trafic et de l'ordre de 10 p. 100 du total transporté, d'où le prix de revient :

$$\frac{0,01}{0,9} = 0,011$$

Sur ces frais, la partie variable avec les quantités transportées ne dépasse pas 0,003.

Pour un transport de 500 kilomètres, le prix de revient total de kWh. transporté apparaît ainsi :

Frais fixes :	
Charges financières.....F.	0,05
Frais d'exploitation	0,007
Frais variables	0,003
Total... ..F.	0,060

Il en ressort que *le prix de revient partiel est infime par rapport au prix de revient total*, et rien n'indique de modification possible dans l'avenir à cette répartition des frais.

§ 3. — Distribution.

En cette matière l'importance relative du prix de revient partiel nous paraît se modifier dans certains cas. Les charges financières annuelles provenant du coût d'établissement des ouvrages peuvent être exactement établies par les projets.

Lorsqu'il s'agit d'établir une ligne de répartition à moyenné ou à haute tension, le problème ne diffère pas

de celui des lignes de transport à grande distance, la répartition des frais en fixes et variables est sensiblement la même. Au contraire, lorsqu'il s'agit de la distribution proprement dite, certains frais qui, pour le transport ou la répartition, étaient à peu près indépendants des quantités d'énergie en jeu, tendent à varier en même temps que ces quantités; c'est ainsi que le personnel technique et le personnel commercial d'un réseau de distribution seront dosés par l'entrepreneur en raison de l'importance de sa clientèle. L'importance des pertes en ligne influe de façon plus notable sur le prix de revient; elles peuvent atteindre 20 p. 100 de l'énergie entrée sur le réseau, ce qui augmente en conséquence le prix de revient partiel du kilowatt-heure distribué; les solutions qui réduisent le plus ces pertes seront, pour ce motif, celles correspondant à la plus grande utilité.

Le prix de revient partiel représente, en matière de distribution, une part importante du prix de revient total. Cette part est essentiellement variable avec les quantités d'énergie distribuée, l'étendue du réseau, sa consistance, le caractère de la région ou de la localité desservie, et on ne peut donner d'indication générale; il n'y a en cette matière que des cas d'espèce.

SECTION IV

ÉTUDE DE L'UTILITÉ D'UNE ENTREPRISE PROJETÉE.

Qu'il s'agisse de créer une entreprise nouvelle ou d'en améliorer une existante, pour en apprécier l'utilité, on évaluera les charges d'une part et on dressera d'autre part l'inventaire de bénéfices directs ou indirects que l'on es-compte de l'entreprise projetée.

Nous ne comptons pas examiner successivement le cas particulier de chacune des trois branches de l'industrie électrique; chaque problème concret lie d'ailleurs, en général, des entreprises de chacune de ces catégories, et c'est

l'utilité de leur ensemble qu'il s'agit d'apprécier; nous nous proposerons plutôt d'indiquer les questions générales qui se posent à l'occasion de ces recherches.

Nous avons indiqué précédemment comment il était possible d'établir les charges permanentes, charges financières d'une part, frais d'exploitation de l'autre, et d'évaluer les frais qui varient avec l'importance des fournitures. Il est clairement apparu que, pour la plupart de ces entreprises, le coût des ouvrages avait une part prépondérante dans l'établissement du prix de revient; aussi sera-t-il essentiel, en premier lieu, d'en serrer l'étude dans chaque cas concret, pour arriver aux solutions les plus économiques; il faudra prévoir dans l'évaluation des dépenses un supplément assez large pour parer aux imprévus, particulièrement fréquents et importants en matières d'installations hydrauliques. Mais il en résulte aussi une importance toute particulière du taux auquel pourront être réalisés les capitaux nécessaires et, comme conséquence, l'opportunité de réaliser, à un moment donné, certaines entreprises; au cas contraire, d'en ajourner la mise en route. En période d'instabilité monétaire — du genre de celle traversée par l'Europe après la guerre, — la question aura un intérêt tout particulier, et on y trouvera une explication des à-coups de l'aménagement électrique des nations au cours de ces dix dernières années. Il résulte en tout cas de l'importance du loyer de l'argent et de ses variations une influence notable sur la tendance à la spéculation de la part des entrepreneurs et sur les programmes d'exécution, voire sur la conception de l'organisation des entreprises, qui sera plus ou moins étriquée suivant les assurances d'avenir ou les risques; c'est ainsi qu'un entrepreneur qui réalise une installation lorsque le loyer de l'argent est à 10 p. 100, se trouvera longtemps dans une situation désavantageuse vis-à-vis de ceux qui en réaliseront lorsque ce loyer sera touché à 6; aussi cons-

tate-t-on, particulièrement en France, la mise en portefeuille d'aménagements intéressants pour attendre l'époque où les réalisations seront le plus lucratives. L'appréciation, par l'entrepreneur, de l'utilité d'une installation nouvelle, se ressentira inévitablement de ces considérations.

Pour le calcul des bénéfices directs et indirects que peut procurer l'entreprise nouvelle, on étudiera tout d'abord l'utilisation qui pourra en être faite, utilisation qui constituera l'objet de l'entreprise; on en déduira les recettes probables et les autres avantages directs que pourra en retirer la collectivité. La définition de cette utilisation est essentielle, car elle influe inévitablement sur la conception des ouvrages, sur les conditions de mise en valeur de l'agent naturel qui va être exploité. Cette utilisation dépend du marché sur lequel la nouvelle installation est appelée à débiter et le choix de ce marché pourra réagir ainsi sur la conception technique des aménagements. Dans le cas particulier de la production, on aura à examiner pour chaque nouvelle usine projetée si elle correspond à l'alimentation rationnelle du marché sur lequel elle peut déverser son énergie; c'est ce marché qui détermine les débouchés de la nouvelle usine; il est défini par les lignes de transport et les réseaux de répartition ou de distribution sur lesquels elle pourra débiter; ces lignes et réseaux sont toujours en nombre assez restreint pour que le choix des débouchés soit assez limité, et l'utilisation d'une usine ne comporte donc pas un nombre de possibilités bien considérable; l'évaluation peut ainsi en être faite toujours avec une approximation très satisfaisante. Si l'on considère, à titre d'exemple, le cas des usines hydrauliques du Massif Central français, on constate pourtant que les mêmes usines peuvent songer à envoyer leur énergie soit vers Paris, soit vers Saint-Etienne et Lyon, soit vers Nîmes et Marseille, soit vers Toulouse, soit vers Bordeaux; mais

le plus souvent une ou deux directions apparaîtront comme nettement plus favorables et décideront de la destination actuelle de l'énergie, et c'est sur le marché ainsi défini que l'on évaluera l'utilité de l'installation projetée.

Il restera malgré tout essentiel de discuter le choix de ces débouchés pour s'assurer qu'ils correspondent bien à l'utilité maximum, autrement dit que, pour un marché plus large, la nouvelle installation reste encore celle qui procure le maximum d'utilité. C'est ainsi que tel aménagement, certainement lucratif et utile si on le considère dans un réseau donné, serait avantageusement remplacé par tel autre si on le considérait, non plus dans ce réseau, mais dans l'ensemble du territoire national, par exemple. La question ne sera pas jugée de mince importance si l'on se rend compte que, à cause des avantages de la production en grand, c'est désormais par gros paquets que doit s'accroître l'offre d'énergie; pour la France, par exemple, les ordres de grandeur des usines ou aménagements actuellement en instance de construction⁽¹⁾, et dont, en conséquence, l'utilité est en cours de discussion, varient

(1)			
Usine de la Truyère ...	200.000 kW. hydrauliques	installés, capables de	800 millions de kWh.
Usines du Rhin :			
Kembs.....	100.000 kW.	600	»
Ottmarsheim.....	100.000 kW.	600	»
Fessenheim.....	120.000 kW.	650	»
		1.900	»
Usines de la Haute-Dordogne.....	60.000 kW.	220	»
Usines de la Moyenne-Dordogne.....	100.000 kW.	600	»
Usine centrale des mines du Nord.....	200.000 à 400.000 kW thermiques.	500 à 1.000	»
Usines de Vitry-Sud... }	400.000 kW thermiques.	1.200	»
Usines d'Ivry..... }			
Usines du Drac.....	150.000 kW.	500	»
Usines de Pisançon et Sone.....	80.000 kW.	300	»
Usine du Verdon.....	45.000 kW.	200	»
Usines du Rhône :			
Supérieur.....	150.000 kW.		
Moyen.....	120.000 kW.		
Inférieur.....	300.000 kW.		
etc.			

de 50.000 à 400.000 kW. de puissance normale disponible, correspondant à des capacités de production annuelles de 200 à 1.200 millions de kWh.

Comme l'on estime l'accroissement annuel nécessaire pour la France à environ 1 milliard de kWh., on voit qu'il suffira de la mise en service chaque année d'un nombre faible d'installations nouvelles, et que, par conséquent, une erreur dans l'appréciation de leur utilité relative peut peser lourdement sur le marché de l'énergie et pendant un assez grand nombre d'années; les conséquences peuvent être graves surtout parce qu'elles réagissent sur les conceptions techniques de la mise en valeur des agents naturels. Par exemple, tandis que pour être utilisable sur le marché parisien l'énergie du Massif Central doit être au moins partiellement régularisée, ces frais de régularisation peuvent être réduits lorsqu'on considère un marché plus large sur lequel peuvent débiter en même temps les usines hydrauliques des Alpes. De même, il serait peut-être désastreux pour l'intérêt général de construire de nouvelles thermiques dans un centre de consommation, en les alimentant de charbon importé, si l'on pouvait y amener de l'énergie obtenue sur le carreau des mines indigènes avec des combustibles de qualité médiocre et inemployables par ailleurs. Les exemples pourraient ainsi être multipliés pour montrer que c'est dans l'hypothèse d'un marché de l'énergie *aussi large que possible* qu'il y a lieu de se placer lorsque l'on a à apprécier l'utilité d'une installation nouvelle projetée.

Sur ce marché le plus large, qui, dans la plupart des cas, sera le marché national, les entreprises possibles pourront être dénombrées et l'appréciation de leur utilité relative faite à l'avance; il en résultera la nécessité d'une politique de l'énergie, dont le but sera d'imposer, pour la desserte de ce marché, l'organisation de chacune de ces entreprises dans les conditions les plus avantageuses pour la collectivité.

Cette politique sera concrétisée, trouvera sa formule, dans l'établissement d'un programme de mise en valeur des agents naturels de production dont dispose la collectivité. Ce programme est nécessaire, car à défaut on aboutira à des double emplois, à des installations prématurées ou tardives, que sanctionneront peut-être, comme nous l'avons dit, des pertes pour certains entrepreneurs, mais qui aboutiront, en tout état de cause, à une destruction inutile de richesses (capitaux employés à mauvais escient, agents naturels dépréciés) et à une perte indubitable de l'utilité totale que la collectivité pouvait espérer. Ce programme ne doit pas être absolument rigide, car il doit pouvoir s'adapter aux progrès de la technique, à la modification des besoins, et on ne saurait donc le considérer comme un schéma immuable; toutefois, il aura d'autant moins de modifications à subir qu'il aura été mieux précisé et plus judicieusement conçu.

C'est dans le cadre de ce programme que doit, nous semble-t-il, être étudiée l'utilité de chaque nouvelle installation projetée. Sur sa base, les débouchés possibles de chaque entreprise seront assez bien déterminés, ce qui précisera le marché plus restreint sur lequel elle est appelée à déverser sa production. Il faudra ensuite évaluer les économies (abaissement du prix de revient) que la nouvelle entreprise permettra de réaliser sur les entreprises existantes; par contre, si ces entreprises représentent une valeur notable, il faudra tenir compte de la perte de capital que représentera le renoncement à les employer, et cela grèvera d'autant les charges permanentes.

Il y aura lieu de tenir compte enfin des demandes nouvelles que l'entreprise créée pourra inciter à se produire; pour un marché large, cette considération sera toujours d'assez peu de poids, semble-t-il, au moins en matière de production.

CHAPITRE V

QUESTIONS GENERALES QUE POSE L'ETUDE DE L'UTILITE D'UNE ENTREPRISE ELECTRIQUE

SOMMAIRE. — Concurrence entre production thermique et production hydraulique. — Aménagement des réservoirs. — Usines de pointes. — L'électrification des chemins de fer dans l'électrification générale. — Les réseaux d'interconnexion.

SECTION PREMIERE

CONCURRENCE ENTRE PRODUCTION THERMIQUE ET PRODUCTION HYDRAULIQUE (1).

La question de cette concurrence se pose lorsque l'alimentation d'un marché est possible par l'une ou l'autre de ces énergies, de telle manière que dans un cas comme dans l'autre les agents de production puissent être rémunérés et que la demande reçoive complète satisfaction. Cette question est venue à l'ordre du jour, en France, lorsque, après un engouement assez général pour la mise en valeur de nos chutes d'eau, on a constaté une désaffection caractérisée des capitaux pour les entreprises hydrauliques et arrêté dans l'aménagement de nos rivières. Le Congrès de la houille blanche, tenu à Grenoble en 1925, s'en est tout particulièrement occupé et il en est résulté en tout cas une mise au point qui, si elle ne reflète qu'un point de vue, permet au moins de le discuter sur les bases de proposition formelles. Nous nous référerons donc, pour ce qui va suivre, aux travaux de ce Congrès (2).

(1) A. P., *Le développement de l'électricité thermique en France (Information, 13 août 1930)*; — Arbelot, *Les conditions de la concurrence entre l'énergie de provenance hydraulique et l'énergie de provenance thermique* (Congrès de la houille blanche, 1925); — Pawlowski, *Houille blanche et électricité thermique (Le Capital, 21 juill. 1930)*.

(2) Voir en particulier rapport sur les conditions de cette concurrence.

L'étude de cette concurrence a été faite sur un cas concret dont nous rappelons brièvement les données : pour pourvoir à l'accroissement des besoins d'un centre, il faut lui procurer 200 millions de kWh. supplémentaires sous 100.000 kW.; le centre est actuellement desservi par 600.000 kW. thermiques utilisés en moyenne 2.000 heures. Il s'agit de choisir entre la construction d'une usine thermique locale et l'utilisation de ressources hydrauliques situées à 500 kilomètres. C'est donc bien là le problème type qui nous occupe.

Le point de vue des entrepreneurs sur cette comparaison des deux solutions et sur les conclusions générales à en tirer a été exposé de la façon suivante :

Pour résumer la situation en 1923, il semble que la comparaison des prix de revient est conditionnée par les variables suivantes :

pour les usines hydrauliques, le capital de premier établissement, auquel correspondent des charges qui représentent environ 70 p. 100 du prix de revient;

pour les thermiques établies au point d'utilisation, le coût du combustible, qui représente environ les deux tiers du prix de revient. Et en 1923 il y avait équilibre entre les prix de revient à pied d'œuvre des deux sources de courant (1).

Et de cette situation résultent les conséquences ci-après :

1° Dans un avenir relativement immédiat, la production thermique est susceptible d'améliorations qui réduiront sensiblement le coût de combustible; la production hydrau-

(1) Nous rappelons que l'étude faite par le Congrès de Grenoble (1923) indiquait que pour l'usine thermique le prix de revient du kilowatt-heure se présentait de la façon suivante :

Combustible (charbon à 100)	0 09
Entretien et exploitation	0 025
Charges financières	0 028
	0 143

et que pour l'usine hydraulique utilisée 4.500 heures, il était, y compris le transport, de 0,108.

lique ne peut espérer que quelques réductions du coût des installations, constatation favorable aux thermiques;

2° Par contre, dans un avenir plus lointain, les ressources en combustible s'appauvriront, et les installations hydrauliques iront s'amortissant, de sorte que le prix moyen de l'énergie thermique ne peut que croître, et celui de l'énergie hydraulique décroître;

3° L'avantage immédiat des solutions thermiques s'opposant au risque des variations du pouvoir d'achat de l'argent, dont les répercussions sont évidemment considérables sur les affaires hydrauliques en raison de l'importance des capitaux de premier établissement, a pour conséquence de faire préférer par les entrepreneurs les solutions thermiques à égalité de prix de revient moyen (1).

Et tel a bien été le sens donné à l'organisation de la production en France pendant les années qui ont précédé et suivi l'époque de cet exposé.

(1) Il ne paraît pas inutile de rappeler comment on peut arriver à une telle conclusion, d'un pessimisme que n'atténue guère l'affirmation du triomphe définitif assuré à la houille blanche, mais à très lointaine échéance.

Pour comparer deux solutions, l'une thermique, l'autre hydraulique, il est d'usage de mettre face à face le prix de revient du kilowatt-heure d'énergie que chacun procure.

Si P est la puissance, n le nombre d'heures d'utilisation, la production est Pn .

Les charges permanentes sont T pour la thermique;

Les charges permanentes sont H pour l'hydraulique, les installations et le transport;

Si t est le prix de revient partiel du kilowatt-heure thermique, combustible compris;

Si h est le prix de revient partiel du kilowatt-heure hydraulique, on dit :

Total des charges annuelles thermiques $T + t \cdot Pn$;

Total des charges annuelles hydrauliques $H + h \cdot Pn$;

$$\begin{array}{lcl} \text{d'où prix de revient du Kwh} & \dots\dots\dots & \begin{array}{l} H = 80,106 \\ T = 20,106 \\ P = 200,000 \end{array} \end{array}$$

$$\text{thermique } \frac{T}{Pn} + t \dots\dots\dots t = 0,13$$

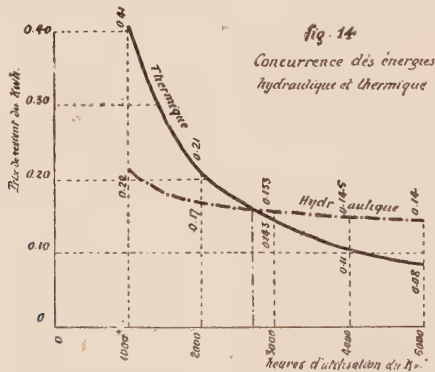
$$\text{hydraulique } \frac{H}{Pn} + h \dots\dots\dots h = 0,01$$

Et si en première approximation nous supposons t et h constants, on a

L'instabilité monétaire de cette époque justifiait en effet les craintes des entrepreneurs en les mettant dans la situation paradoxale de craindre une revalorisation de la monnaie nationale (1). *Aussi a-t-on traité le problème, en temps de crise, compte tenu de cette crise, alors que ce problème est celui d'un équipement national de longue durée et dont la solution nous paraît au contraire ne devoir relever que de l'intérêt général.*

Si l'on se proposait de ne rechercher dans la comparaison que l'augmentation d'utilité que procure l'une ou l'autre des solutions, hydraulique ou thermique, on est amené au raisonnement suivant sur la base des données du problème telles qu'elles ont été posées en 1925. Des constatations des

les variations du prix de revient du kWh. indiquées au schéma de la figure 14.



Même en prenant en compte une courbe thermique améliorée, pour tenir compte de ce que le prix de revient partiel thermique baisse un peu lorsque l'utilisation augmente, on voit que ce n'est qu'aux environs de 3.000 heures d'utilisation que les deux prix de revient totaux deviennent équivalents et que ce n'est qu'à partir de ce chiffre que, même pour l'Entrepreneur, l'énergie hydraulique reprend l'avantage.

On peut donc dire que, au-dessous de ce minimum de 3.000 heures, une thermique « paye » davantage qu'une hydraulique, mais c'est à tort que l'on en conclut qu'elle est économiquement plus utile.

(1) Meyer et Bloch, Congrès 1925, p. 240. On a pensé aux moyens d'assurer aux actions, même en cas de revalorisation, un certain dividende minimum fixe.

entrepreneurs eux-mêmes il résulte que, les prix de revient totaux étant sensiblement équivalents, le prix de revient partiel du kilowatt-heure hydraulique est, en 1925, au plus égal à la moitié de celui du kilowatt-heure thermique; il s'en écarte en réalité bien davantage, comme nous l'avons dit précédemment, puisqu'on s'est rendu compte que les frais qui varient avec la production sont très faibles en matière de production hydraulique et à peu près inexistantes en ce qui concerne le transport, de sorte que l'on peut, sans erreur, dire que si le prix de revient partiel du kilowatt-heure thermique était 0,44 en 1925, il ne dépassait pas 0,02 pour le kilowatt-heure hydraulique rendu au point de consommation. Le prix de revient partiel moyen du total des fournitures tombe dès lors, avec la solution hydraulique, à, au plus :

$$\frac{1.200,10^6 \times 0,44 + 200,10^6 \times 0,02}{1.400,10^6} = 0,697$$

soit un abaissement de 0,043 (plus de 10 p. 100), procurant une augmentation annuelle de bénéfices directs sur les fournitures envisagées de :

$$1.400,10^6 \times 0,043 = 18.200.000 \text{ francs.}$$

Les charges annuelles correspondantes au coût d'établissement sont, pour chacune des solutions :

Thermique : 0 fr. 028 $\times$ 200.10⁶ kWh. = 5.600.000 fr.,
soit 6.000.00 de francs.

Hydraulique : usine 100.000 kW. $\times$ 2.500 =	250.000.000
ligne	120.000.000
	370.000.000

à 9 p. 100, soit 33.300.000

en admettant que l'usine hydraulique ne doit pas nécessairement être équipée en vue d'assurer sa propre régularisation et que par conséquent il suffit d'un prix d'établissement de 2.500 francs (en 1925) par kW. installé.

Si l'on considère, d'autre part, qu'il est tout à fait logique que la ligne de transport soit utilisée mieux que pour apporter un appoint à une production dont le diagramme de base est thermique; qu'il est en outre désirable, en tout état de cause, de réduire la marche de thermiques, à prix de revient élevé, lorsqu'on a à sa disposition de l'énergie hydraulique, les résultats précédents sont modifiés comme suit : appoint supplémentaire de 230.000.000 kWh. hydrauliques entraînant le chômage de 400.000 kW. thermiques, d'où économie supplémentaire de charbon et abaissement du prix de revient partiel à :

$$\frac{950 \times 10^6 \times 0,11 + 450 \times 10^6 \times 0,02}{1.400.000.000} = 0,081,$$

soit un abaissement de $0,11 - 0,081 = 0,029$,

et une augmentation des bénéfices directs de :

$$0,029 \times 1.400.000.000 = 40.600.000 \text{ francs.}$$

Donc l'économie annuelle réalisée sur la partie variable des charges annuelles compense largement les charges financières que nécessite l'établissement des ouvrages de la solution hydraulique; la solution hydraulique apparaît donc nettement comme mieux payante que la solution thermique, et, en outre, elle procure une augmentation d'utilité totale de 40 millions annuels. De plus, le prix de revient partiel moyen se trouve abaissé de 25 p. 100; avec la solution thermique, la demande ne pourrait jamais être satisfaite pour un prix inférieur au prix de revient partiel 0,11; avec la solution hydraulique, de nouvelles demandes pourront être satisfaites jusqu'à concurrence de 0,08, et il pourra en résulter ainsi un nouveau supplément d'utilité.

Toutes ces considérations sont renforcées si l'on se place non plus en 1925, mais en 1929, c'est-à-dire à un instant où le prix de revient partiel du kWh. thermique a considérablement augmenté par suite de la hausse du charbon.

Dès lors, la question suivante se pose : pourquoi une solution aussi favorable peut-elle être écartée par l'entrepreneur ? Notons tout d'abord que la comparaison faite d'après le premier point de vue que nous avons exposé fait apparaître le même résultat; économie de 0,033 au profit de la solution hydraulique, soit une économie annuelle de

$$0,143 - \frac{950,40^6 \times 0,143 + 450,40^6 \times 0,108}{1.400 \cdot 10^6} = 0,143 - 0,132 \\ = 0,011 \text{ parkWh.}$$

et au total de $0,011 \times 1.400 \cdot 10^6 = 15.400.000$ francs.

Mais cette économie est contre-balancée, pour les entrepreneurs thermiques, par la mise au ralenti de 100.000 kW., qui entraîne une perte sensible de leur productivité. *C'est en effet là le seul motif invocable*; nous croyons avoir montré que malgré lui l'augmentation d'utilité générale procurée, autrement importante que cette perte, justifie amplement la solution hydraulique. La résistance peut alors venir de motifs plus particularistes : par exemple du fait qu'au lieu d'un entrepreneur unique on a affaire à deux entrepreneurs différents, l'un pour les thermiques, l'autre pour les hydrauliques; pour un entrepreneur unique qui aurait pu affecter l'ensemble de ses recettes à couvrir les charges permanentes totales, y compris celles des kilowatts thermiques moins bien utilisés ou supprimés, le maximum d'utilité totale pouvait coïncider avec le maximum de bénéfices possibles pour l'entrepreneur; au contraire, l'entrepreneur thermique trouve dans l'entrepreneur hydraulique un concurrent qui entraîne, sans compensation, la diminution de rendement de 1/3 de sa puissance installée, et l'on conçoit que, tant qu'il tient le marché, il soit tenté de résister à cette concurrence. Malgré tout, la logique des faits économiques devant l'emporter, cette résistance à un abaissement possible du prix de revient partiel ne peut durer indéfini-

ment et l'accord doit peu à peu se faire entre les deux entrepreneurs pour y aboutir; il ne reste pour l'entrepreneur thermique qu'à défendre par étapes successives la rentabilité de ses installations existantes contre l'envahissement du marché par le producteur hydraulique. C'est aussi bien ce que l'on peut constater en France, par exemple, sur ces cas concrets; depuis 1925, on voit peu à peu la conjugaison hydraulique et thermique se réaliser, par ententes entre producteurs, l'intérêt d'amener sur les gros centres de consommation de l'énergie hydraulique progressivement admis par les entreprises, mais avec une sage circonspection, dont on n'aperçoit d'autre objet que d'éviter de brusques abaissements de la rentabilité de certaines installations existantes au profit de nouvelles. L'utilité générale paraît n'avoir qu'à gagner à une substitution plus brusquée qui lui procurerait, comme nous venons de le dire, un abaissement indiscutable du prix de revient et des possibilités d'extension de la consommation; il en résulterait une modification de la répartition des bénéfices entre les diverses entreprises, mais ce ne sont là que simples déplacements qui n'en modifient pas l'utilité totale. Mais c'est précisément la défense de chaque entrepreneur contre ces modifications à la répartition des bénéfices qui fait différer l'appréciation de l'utilité d'une entreprise nouvelle suivant que l'on se place au point de vue entrepreneurs ou au point de vue de la collectivité intéressée; qui fait, en outre, que la défense des intérêts d'entrepreneurs particuliers entraîne un retard à l'adoption des solutions les plus utiles, et qui, même quand l'accord entre eux est possible, peut aboutir à ne réaliser cet accord qu'en fixant, grâce au monopole qu'ils détiennent, des prix qui ménagent, même aux entreprises dépréciées par la solution hydraulique, les bénéfices sur lesquels elles avaient primitivement compté, de sorte que l'accord risque de ne pas aboutir en définitive à faire profiter de façon

suffisante l'usager de l'abaissement du prix de revient partiel réalisé. Sans doute l'apaisement progressif des crises monétaires consécutives à la guerre est un des motifs d'une orientation plus marquée des entreprises vers les solutions hydrauliques, mais il nous paraît que l'incertitude que pouvait causer l'instabilité monétaire n'était pas suffisante pour justifier les retards apportés en France à la mise en valeur des sources hydrauliques, puisque, aussi bien, cette stabilité devait logiquement trouver sa fin dans la stabilisation économique inévitable des marchés; seule l'offre des capitaux, sensible, elle, à la crise, pouvait entrer en ligne de compte; mais ces variations de l'offre, traduites par une variation du loyer de l'argent, ne pouvaient jamais avoir d'effet considérable, et une variation de 20 p. 100 de ce taux de loyer n'eût pas entraîné, dans le cas que nous avons étudié plus haut, une perte annuelle de plus de 7 millions de francs sur les charges financières, perte largement compensée, comme on l'a vu, par l'augmentation de l'utilité totale réalisée, de sorte que les craintes invoquées par les entrepreneurs sont à la vérité d'ordre plus général et montrent leur souci d'engager plutôt leurs capitaux dans des affaires qui en permettent un amortissement relativement rapide, d'où leur préférence pour des installations thermiques; on est aussi amené à cette constatation que, de leur avou même, les entreprises privées sont peu aptes à la mise en valeur des sources hydrauliques et que seules, au contraire, les collectivités, par la certitude de leur continuité, peuvent, sans crainte exagérée des crises momentanées inévitables, envisager cet équipement à long terme, en se plaçant au seul point de vue de l'utilité générale.

Ce point de vue se trouve singulièrement renforcé si, songeant à ajouter aux avantages directs que procurent les solutions hydrauliques, ceux indirects résultant pour l'économie nationale de la réduction des importations de

charbon, on constate que les entreprises ne les ont jamais fait entrer en ligne de compte. L'évocation, au Congrès de Grenoble en 1923, qu'avec la somme de 2,7 milliards employés pour la France en 1924 pour se procurer le charbon dont elle manque, « *on pouvait faire quelque chose* », n'a pas retenu, semble-t-il, l'attention des entrepreneurs assemblés, qui ont arrêté leurs soucis « à savoir si le kWh. hydraulique, avec les frais de péage, ne sera pas plus cher que le thermique ».

Suivant une opinion émise (1), « on peut prédire sans peine que l'épanouissement de la houille blanche aura pour conclusion de nouvelles foulées de la production thermique : sur 4.623.000 kW. aménagés en thermique, un million est utilisé comme secours indispensable de la houille blanche, secours qui, s'il peut être réduit, ne saurait être supprimé, ce que l'on constate à l'occasion de la mise en œuvre de la Vienne, de la Sélune, de Guerlédan, du Languedoc, des nombreuses usines du littoral méditerranéen qui ont entraîné l'équipement de la thermique de lignites de Manosque; la houille blanche appelle la houille noire, les événements l'attestent tous les jours ». Les faits sont exacts, mais ils renforcent le point de vue sur lequel nous aurons à nous étendre que la nécessité de création de thermiques nouvelles à mesure que se créent des usines hydrauliques résulte du maintien du marché limité, régional. La compensation hydraulique interrégionale réduirait l'importance des thermiques nécessaires à pallier aux irrégularités des régimes hydrauliques; l'interconnexion sur le marché national réduirait le nombre des thermiques de secours, très imparfaitement utilisées sur les marchés régionaux; l'extension du marché atténuerait l'irrégularité de la demande et faciliterait l'adaptation de la production hydraulique. Au total, il demeure certain que des thermi-

(1) A. P., *Information* du 13 août 1929, texte résumé.

ques complémentaires restent toujours nécessaires et que leur importance croît avec l'importance des usines hydrauliques équipées; il n'est pas exact, croyons-nous, qu'il en résulte que *l'importance actuelle* des thermiques doive être augmentée; l'augmentation des thermiques des sociétés qui ont équipé la Vienne, la Sélune, Guerlédan, la Tinée, etc., résulte à notre sens de l'isolement régional où elles ont été maintenues et de la conception de leurs ouvrages hydrauliques en fonction de la rentabilité du seul réseau qu'en l'état du marché actuel elles avaient à desservir.

SECTION II

ÉQUIPEMENT DES RÉSERVOIRS

On a vu l'importance des réservoirs pour faciliter l'adaptation de la production aux besoins de la consommation. Si poussée que puisse être, sur un marché aussi large que possible, l'atténuation des irrégularités de la demande, il ne sera jamais possible de superposer exactement à la courbe de la consommation celle de la production hydraulique sans construire des réservoirs capables d'emmagasiner l'énergie (ou l'eau capable de la produire) lorsqu'elle se présente en excédent, pour la restituer au moment des insuffisances. D'autre part, sur un marché large, l'éloignement des usines de production des centres de consommation, qui nécessite des transports à des distances importantes, rend toujours utile la régularisation des puissances à transporter et, par conséquent, celle des débits qui les produisent. Cela permet une meilleure utilisation des lignes et, par là, un abaissement du prix de revient de l'énergie aux bornes de l'utilisation.

Or, l'aménagement des réservoirs, plus particulièrement des réservoirs saisonniers, est, parmi les aménagements de force motrice, celui qui exige l'immobilisation des capitaux les plus importants et, moins que tout autre, il per-

met l'exécution progressive par tranches successives. La discussion de l'utilité des réservoirs méritera donc un soin tout particulier, car les conclusions que l'on en tirera réagiront intensément sur la conception même des ouvrages et sur l'opportunité de les réaliser, questions d'intérêt général au premier chef, si l'on considère que les possibilités d'aménagement de réservoirs sont limitées et que leur construction influe sur les programmes généraux d'équipement hydraulique et thermique que nous avons vus être la base de la politique nécessaire de l'énergie.

L'évaluation des avantages que l'on peut attendre d'un réservoir est fonction de l'utilisation que l'on pourra en faire : il y aura donc lieu de l'apprécier à l'avance si l'on ne veut pas risquer de mécomptes qui pourraient jeter le discrédit sur de semblables entreprises. L'utilisation d'un réservoir dépendra à la fois du marché de l'énergie qu'il aura à desservir et des installations sur lesquelles son action hydraulique sera sensible : du marché de l'énergie, car les connexions de régimes hydrauliques complémentaires sur ce marché et la possibilité d'appoints thermiques à bon compte seront des circonstances susceptibles de modifier du tout au tout ce qu'eût été l'utilisation d'un réservoir destiné à assurer seul la régularisation de son cours d'eau ; des installations sur lesquelles le réservoir agit, c'est-à-dire des aménagements d'aval auxquels, en améliorant leur rendement, il procure des bénéfices, ce qui peut justifier une participation de ceux-ci aux charges d'établissement. L'importance des modifications de l'utilisation des réservoirs suivant les hypothèses faites à ces deux points de vue n'est plus à démontrer ⁽¹⁾, et cela fait ressortir combien il est

(1) L'attention a été clairement attirée sur ce point par M. l'ingénieur en chef de Folin, qui a montré, en particulier, dans sa *Recherche d'une méthode logique pour l'étude des aménagements hydrauliques pourvus de réservoirs saisonniers* (La Houille blanche, 1923), l'importance qu'avait l'établissement des consignes de manœuvre des réserves pour fixer la valeur d'un emmagasinement saisonnier et garantir à l'entrepreneur sa rentabilité.

essentiel à une telle entreprise d'avoir des idées précises sur cette utilisation si elle veut pouvoir apprécier sans trop d'incertitude les avantages que le réservoir est susceptible de lui procurer en contre-partie des charges qu'il lui impose.

L'importance de ces variations pouvant bouleverser complètement l'économie de l'entreprise, il en résulte qu'il est permis de se demander si l'intérêt général peut souffrir qu'un entrepreneur isolé assume une pareille charge; on a vu, en France en particulier, des réservoirs concédés pour un objet déterminé, dans le Massif Central par exemple, abandonnés, au moins provisoirement, parce que l'alimentation du marché sur lequel ils devaient être utilisés était modifiée par l'appoint envisagé d'énergie des Alpes ou de thermiques parisiennes; sans que leur utilité générale soit diminuée, ces réservoirs en prenaient, pour l'entrepreneur, une différente de celle qu'il avait primitivement escomptée et lui faisaient apprécier la réalisation inopportune. De telles fluctuations, survenues en un temps très court, peuvent justifier des craintes sur la convenance qu'il y a à s'en remettre à l'initiative privée du soin d'apprécier l'utilité de réservoirs importants : ou bien elles montrent que cette appréciation est susceptible de varier du tout au tout suivant les hypothèses qui sont admises à sa base, et par conséquent suivant que, lorsque cette appréciation se fait, la collectivité a voix prépondérante, ou qu'au contraire elle abandonne la décision à l'initiative privée; s'il en est bien ainsi, c'est-à-dire si l'appréciation de l'utilité de l'aménagement de réservoirs d'emménagement diffère suivant qu'elle est faite par un entrepreneur privé ou par la collectivité, c'est sans aucun doute le point de vue de cette dernière qui doit l'emporter, parce que l'incidence de ce problème est considérable sur la mise en valeur des richesses naturelles de la nation.

On trouve un cas concret d'application de ce point de

vue dans l'exposé qui a été fait par des entrepreneurs des considérations qui doivent intervenir pour déterminer la capacité d'un réservoir saisonnier destiné à alimenter un marché déterminé, et, dans le cas où plusieurs solutions sont possibles, le choix de la plus convenable pour cette alimentation; le but que se propose l'entrepreneur est de valoriser l'énergie des usines au fil de l'eau au moyen de sa réserve et il n'apprécie donc cette réserve que par l'importance de la valorisation qu'elle lui procure; or, l'intérêt de cette valorisation dépendra essentiellement du diagramme de la demande à satisfaire; s'il s'agit d'alimenter un service de traction, on pourra chercher à obtenir avant tout une puissance constante; si la demande est à base d'électrochimie ou d'électrométallurgie, on pourra trouver moins essentiel de régulariser la puissance; si le marché consommateur est déjà alimenté par de l'énergie thermique, la régularisation de l'énergie complémentaire intéresse bien moins l'entrepreneur et il attachera moins de prix aux emmagasinevements ou bien il les concevra en fonction des thermiques existantes ou projetées : c'est là l'opinion qui a été exprimée par les entreprises au Congrès de 1923 (1) : si l'on « envisage le cas, qui est à notre avis le seul intéressant, où la régularisation et l'adaptation sont effectuées avec le secours des usines thermiques, nous n'avons pas besoin d'essayer de parfaire la régularisation ou l'adaptation par l'installation de réservoirs coûteux et souvent inutiles, faute d'eau pour les remplir, pour prévoir de larges échanges d'énergie avec les grandes centrales thermiques ». Par conséquent, suivant les hypothèses faites, l'appréciation sur l'utilité de certains emmagasinevements peut varier du tout au tout; cela souligne l'intérêt qu'il y aura, *avant de renoncer à une possibilité d'emmagasinement*, à examiner avec soin ces hypothèses. Elles

(1) Extrait du rapport sur l'organisation rationnelle de la production de l'énergie électrique.

dépendent des conjugaisons possibles des régimes hydrauliques, des possibilités de transport de l'énergie à grande distance; elles relèvent donc du plan général d'organisation de la production, et à ce titre c'est bien à la collectivité qu'il devra appartenir de les fixer.

La question est peut-être moins grave en ce qui concerne les réservoirs d'accumulation journaliers; destinés à assurer les pointes journalières de la demande, ils doivent être établis aussi près que possible des points de consommation, ce qui les fait relever d'un marché restreint. Mais il y a encore lieu d'être très attentif sur les hypothèses d'utilisation que, malgré tout, les entreprises peuvent avoir intérêt à limiter à la situation *actuelle* de la consommation qu'elles desservent, pour réduire au minimum les dépenses à engager, quitte à se donner les garanties d'avenir utiles par des contrats de vente convenables. L'utilité générale peut avoir des points de vue tout à fait différents. C'est ainsi qu'il pourrait être déplorable de sacrifier l'aptitude qu'ont certaines chutes du Massif Central à produire des pointes, moyennant un aménagement convenable en réservoir et débits dérivés, alors que ces chutes, en lisière du plateau, sont les plus proches des grandes centres de consommation.

L'appréciation de l'utilité d'un réservoir d'emmagasinement se pose le plus souvent à l'occasion du choix entre ce mode de régularisation et celui basé sur l'emploi des thermiques. Vaut-il mieux construire une thermique d'appoint et de secours ou un réservoir? Le coût d'établissement du kilowatt-heure à partir duquel la solution thermique est préférable a pu être évalué (Haas et Kromer) par une formule du type :

$$b = k_1 + \frac{k_2}{h}$$

k_1 et k_2 fonctions linéaires du prix du charbon; h nombre d'heures d'utilisation; donc plus le prix du charbon est

élevé, plus la solution réservoir apparaît avantageuse; elle l'est encore d'autant plus que le nombre d'heures d'utilisation est petit et il apparaît dès maintenant l'intérêt qu'auront les entrepreneurs à utiliser les réservoirs pour fournir les pointes de puissances. La formule ci-dessus devrait être modifiée pour tenir compte des frais de transport de l'énergie, mais cela ne changerait pas sa forme générale. Elle ne fait pas intervenir le bénéfice indirect que procure la solution hydraulique par l'économie de charbon. En sens inverse, la solution hydraulique a l'inconvénient d'affecter définitivement un équipement à la fourniture des pointes; il ne sera pas possible de lui faire ensuite assurer, le cas échéant, avec sa puissance totale, de l'énergie constante, donc pas ou peu d'espoir d'amélioration pour l'industriel; au contraire, l'usine thermique de secours et d'appoint peut instantanément assurer de la puissance constante avec le maximum de sa capacité, d'où espoir et tendance de l'entrepreneur à s'assurer cette utilisation rémunératrice; toute usine thermique d'appoint tend à devenir usine à puissance constante et accapare à cet effet des débouchés qui pourraient revenir à bon droit à de l'énergie d'origine hydraulique. Cette considération souligne la solidarité des deux genres de production, hydraulique et thermique, et fait apparaître l'utilité de l'intervention des collectivités aussi bien dans l'un que dans l'autre.

SECTION III

PRODUCTION DES PUISSANCES DE POINTE

Dans un ensemble d'installations de production, on est amené à en affecter certaines à la fourniture des puissances de pointes pour leur donner un équipement et un armement correspondant à cette fonction; ce choix réagit le plus souvent sur la conception des aménagements et sur l'organisation générale de la production. On peut assurer les poin-

tes avec des thermiques situées au point d'utilisation; il en résulte un mauvais rendement des appareils, surtout pour les armements modernes constitués d'unités très puissantes. On peut les assurer avec des usines hydrauliques dont l'énergie est transportée; c'est difficile quand les pointes sont fortes et éloignées du point de consommation, parce que l'utilisation de la ligne de transport est alors très insuffisante pour assurer la rémunération des capitaux investis.

Pour améliorer cette situation des lignes, on est entraîné à l'envisager dans les deux sens; dans un sens, pour le rôle normal d'assurer les pointes du diagramme dont la base est thermique; dans l'autre, en se servant des disponibilités thermiques pour occuper les vides de la ligne.

Reprenant l'exemple concret que nous avons utilisé au sujet de la concurrence des productions thermiques et hydrauliques, supposons que la ligne de transport ait une capacité de 150.000 kW.; on pourra faire les pointes avec les usines hydrauliques et l'on utilisera pour cela la capacité maximum de la ligne pendant 1.500 heures; pour qu'au total cette capacité ait une utilisation rémunératrice d'environ 5.000 heures, on a été amené, en pratique, à transporter de l'énergie thermique en sens inverse de l'hydraulique, sous une puissance complémentaire d'environ 60.000 kW. Les conséquences sont les suivantes: la production thermique, qui constituait la base du diagramme de fournitures, est valorisée par l'appoint hydraulique qui prend à son compte les pointes; elle assure désormais la fraction sensiblement constante de la demande; cette base thermique est augmentée de 60.000 kW., soit de 12 p. 100 environ, ce qui permet d'augmenter encore les installations thermiques.

Mais, comme contre-partie, cela entraîne que du courant thermique est envoyé vers les points de production hydraulique, et peut y faire obstacle au développement de cette

production en accaparant une partie de ses débouchés; la traction, par exemple, aura avantage à utiliser ces suppléments de puissance constante et à éviter le recours à des puissances hydrauliques qui nécessitent une régularisation préalable; enfin, on aboutit à une augmentation importante de la consommation de charbon. Ce dernier élément paraît primordial dans l'étude de l'utilisation des lignes de transport en vue d'assurer les pointes de consommation avec de l'énergie hydraulique, lorsque l'on se propose de conserver pour la base du diagramme de la demande la production thermique. Il ressort encore de ces considérations l'intérêt essentiel d'atténuer l'importance relative des pointes de consommation.

Malgré tout, on est inévitablement amené à organiser la production des pointes, plus particulièrement des pointes journalières, par des usines hydrauliques, et, dès lors, se pose la question de savoir quelles usines il y a lieu d'affecter à la production de ces pointes. Toutes les usines n'y sont pas, en effet, également aptes; cela résulte soit de leur position géographique, qui les situe plus ou moins loin des centres de consommation, soit de leurs caractéristiques naturelles qui facilitent ou gênent leur aménagement en vue des pointes.

Il importe que cette aptitude soit examinée à l'avance et que chaque aménagement possible soit conçu et réalisé en vue du rôle qu'en exploitation il aura à jouer. Les aménagements hydrauliques sont, en effet, difficilement transformables, et les erreurs faites à l'origine pèsent lourdement sur leur avenir. C'est ainsi, comme nous l'avons vu, qu'un canal de dérivation capable de 30 mètres cubes peut, en premier établissement, être porté à une capacité de 60 mètres cubes, moyennant un supplément de dépenses de l'ordre de 60 p. 100, tandis que plus tard, pour doubler le canal originel de 30 mètres cubes d'un deuxième

canal de même capacité, le supplément de dépense apparaît de l'ordre de 120 à 150 p. 100.

Les bases qui serviront à préciser ainsi le rôle dévolu à chaque installation sont celles indiquées plus haut : situation géographique, caractéristiques naturelles, marché à desservir.

1° CARACTÉRISTIQUES NATURELLES. *

Pour la production des pointes saisonnières, il y aura intérêt à recourir aux chutes de grande hauteur avec emmagasinement en tête. Pour la production des pointes journalières, les plus importantes, on est conduit à s'inspirer des considérations suivantes. Dans un aménagement hydraulique, les dépenses de premier établissement peuvent être classées en deux groupes :

- a) celles sensiblement indépendantes de l'armement; ce sont en particulier les barrages-réservoirs;
- b) celles qui varient avec l'armement, ce sont les canaux d'amenée, les conduites forcées, les usines et leur appareillage, ouvrages pour lesquels la dépense varie avec le débit dérivé.

On sera, dès lors, amené à choisir, pour les armer en vue des pointes, celles des usines où la deuxième catégorie de dépenses sera la plus faible; on est amené à prévoir des armements sensiblement en raison inverse des longueurs des canaux d'amenée; à la limite, on arriverait ainsi à conclure que les « usines-barrages » sont, parmi toutes, les plus aptes à la production des pointes : en réalité, il n'en est ainsi que dans des cas très particuliers, car ces usines ne comportent jamais que des hauteurs de chutes relativement faibles, et les pointes ne sont donc obtenues que par des débits élevés qui présentent le double inconvénient d'armements hydrauliques considérables et d'éclusées extrêmement variables qui troublent profondément le régime naturel à l'aval; l'aptitude d'usines-barrages à faire

des pointes peut même devenir très discutable dès qu'il s'agit de rivières à forts débits.

2° SITUATION GÉOGRAPHIQUE.

Les chutes naturelles seront d'autant plus intéressantes à armer en vue des pointes qu'elles seront plus proches des centres de consommation. Toute chute apte naturellement à être armée pour des pointes devra être réservée pour un tel rôle si elle est à distance raisonnable de grands centres de consommation. Il n'est pas vain de l'indiquer, car le point de vue des industriels peut être tout différent, suivant l'utilisation qu'ils envisagent, à un moment donné, pour cette chute, et ceci amène à la considération du marché qu'il s'agit de desservir.

3° MARCHÉ A DESSERVIR.

Le marché est défini par les lignes de transport à haute tension, sur lesquelles les installations de production peuvent débiter. Le rôle à donner à chaque usine ne sera pas le même si, au lieu de ce marché général, on considère un marché plus restreint, celui qui correspond, par exemple, au réseau de distribution d'un industriel donné. Il semble, cependant, qu'il ne peut pas en être ainsi et que l'industriel lui-même a intérêt à considérer le marché le plus large, qui lui permet le meilleur placement de sa production; et dans ce cas, son intérêt correspondant indiscutablement avec l'intérêt général, on pourrait peut-être s'en remettre à lui du choix des solutions les meilleures. Mais, comme nous avons eu l'occasion de le signaler, d'autres mobiles peuvent inciter l'industriel dont il s'agit à ne pas désirer sa connexion avec le réseau général, et, parmi ces mobiles, le plus puissant est celui de la défense de son autonomie.

Nous serons, sans doute, amenés à constater au cours de notre étude qu'il ne peut espérer la défendre que temporairement, que son indépendance n'est qu'un stade pré-

caire de l'évolution économique; quoi qu'il en soit, pour les aménagements qu'il se propose de réaliser *actuellement*, c'est en vue de ses besoins actuels qu'il concevra les installations, et l'hypothèse d'un marché restreint, le sien, sera, le plus souvent, celle qui servira de base à ses études. On peut aboutir ainsi, l'expérience le prouve, à des solutions très discutables; nous en donnerons l'exemple suivant : un industriel se propose d'aménager en trois chutes une section de rivière dans le but bien précis de faire face à un accroissement donné des besoins de son secteur; dès lors, il est amené à affecter une des usines à la production de la tranche permanente de la puissance; ce sera l'usine comportant le plus long canal de dérivation. Il affectera les deux autres usines à la production des pointes correspondant à cette tranche permanente et les armera pour, par exemple, le double du débit de l'usine à production constante. Tout ceci est logique et correspond à des installations aussi économiques que possible. Au total, on aboutit ainsi à ce que l'armement de l'ensemble des trois chutes correspond à 1,2 fois le module de la rivière. Si, au contraire, on s'était placé dans l'hypothèse d'un marché beaucoup plus large, on aurait peut-être été amené à prendre pour base de l'armement total un armement correspondant, pour l'ensemble des trois usines, à deux fois le module, quitte à armer notablement moins des usines situées sur des cours d'eau plus éloignés des centres de consommation. On aboutit ainsi à un gaspillage indiscutable de l'aptitude de la chute à produire des pointes.

C'est donc dans l'hypothèse du marché le plus large qu'il y a lieu de se placer pour la détermination du rôle à donner à chaque usine, et, comme nous venons de l'indiquer, il n'est pas certain que les industriels soient nécessairement amenés à s'y placer; il appartient aux collectivités de s'opposer au gaspillage qui pourrait en résulter dans la mise en valeur des ressources naturelles dont elles disposent.

SECTION IV

I. L'ÉLECTRIFICATION DES CHEMINS DE FER DANS L'ÉLECTRIFICATION GÉNÉRALE

Les deux électrifications ont nécessairement de nombreux points de contact, car les besoins d'énergie pour la traction représentent, dans tous les pays, une fraction assez importante de la demande totale.

Les puissances nécessaires à la traction électrique sont sensiblement constantes; elles devront être transportées sur des distances notables; sans revenir sur les avantages connus que procure la substitution de la traction électrique à la traction vapeur, nous rappellerons que 1 kWh. remplace 3 kilos en moyenne de charbon, ce qui procure une économie de combustible de 2 à 3 kilos suivant que l'énergie utilisée est thermique ou hydraulique. Au point de vue de l'appréciation de l'utilité de l'électrification d'une tranche de réseau, le problème peut être examiné sous deux angles différents : sous le premier, il consiste à se demander si l'opération, considérée isolément *par l'entrepreneur de transport*, est rémunératrice; sous le deuxième, on considère l'opération non plus isolée, mais comme faisant partie d'une *électrification plus générale*, dont l'électrification des chemins de fer n'est qu'un des éléments.

Lorsqu'on se place dans le premier cas, on a à faire le bilan des avantages directs que l'électrification procure au transporteur et à mettre en face les charges qui comprennent les équipements des voies ferrées et du matériel, l'installation des lignes de répartition de l'énergie, l'achat de cette énergie; semblable étude aboutit à des formules qui permettent de dire, par exemple, à partir de quelle consommation de charbon par kilowatt-heure la substitution est payante, ou, ce qui revient au même, de déter-

miner la valeur d'usage qu'a l'énergie pour l'entrepreneur de transport. Pour établir ces formules, on chiffrera les économies que le système électrifié peut faire réaliser sur le système vapeur en comparant les dépenses dans chaque système : pour celui vapeur, la principale dépense étant l'achat du combustible; pour la traction électrique, les dépenses, comprenant notamment les charges financières, résultant du coût d'établissement de l'équipement électrique, puis la dépense d'énergie électrique. On connaît, d'autre part, la quantité de charbon nécessaire en moyenne, par kilowatt-heure et par an, sur chaque tronçon de ligne. On sait le nombre de kilos de charbon que, pour une même traction, peut remplacer 1 kWh. (2 kg. 5 à 3 kg. 5), d'où on pourra déterminer à partir de quelle consommation kilométrique en charbon Q il est avantageux pour le transporteur d'électrifier une voie ferrée déterminée. Il est bien évident que cette valeur Q dépendra du prix du charbon à l'instant considéré et du prix de l'énergie au même instant; on arrive à une formule du genre suivant (1) :

$$Q = \frac{30.000}{C - 22,6 p} \quad (2)$$

où :

C est le prix de la tonne de charbon,
p est le prix du kilowatt-heure, utilisé.

La valeur de Q est donc plus fortement influencée par les variations de C que par celles de p et les graphiques de la figure 15 montrent que pour les prix du charbon, voisin de 200 francs, l'influence du prix du kWh. est faible. Et l'on pourrait en conclure que, pour les chemins de fer

(1) Compte rendu du Congrès 1925, p. 1161.

(2) Le chiffre de 30.000, qui résulte du produit du coût d'établissement par le taux d'intérêt et d'amortissement a tout au plus varié de 1/5 depuis 1922, ce qui ne modifie pas nos conclusions.

français, dont la densité de consommation en charbon variait en 1923, de 133 kilos pour le Midi, à 460 pour le réseau du Nord, l'influence du prix du kilowatt-heure n'avait pour ainsi dire aucun effet sur l'intérêt de l'électrification des voies ferrées. La valeur d'usage n'est donc pas susceptible d'influer notablement sur la demande d'énergie pour la traction, et, comme conséquence qu'il n'est pas inutile de noter en passant (nous aurons à nous en servir plus loin), le choix de la provenance de l'énergie (hydraulique ou thermique) n'est pas déterminant pour

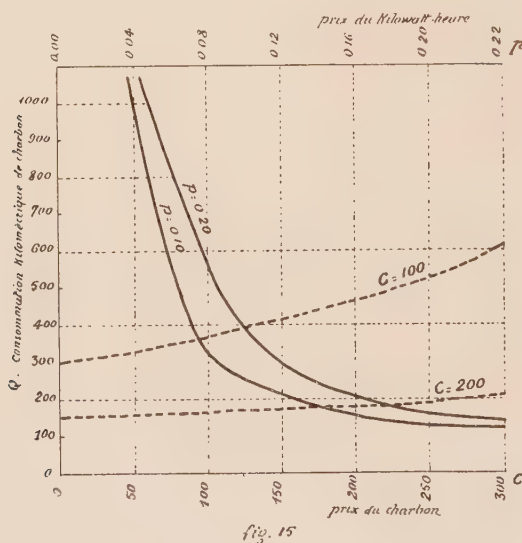


fig. 15

décider de l'électrification. Il est bon de noter que ce mode de comparaison entre les deux systèmes de traction ne fait pas entrer en ligne de compte, pour évaluer les valeurs d'usage que les compagnies attachent à la fourniture de l'énergie, les bénéfices directs à retirer pour les compagnies (qui basent leur calcul sur la consommation actuelle en charbon par kilomètre de ligne), des augmentations possibles de vitesse et de ce que le nombre de tonnes remorquées par locomotive-kilomètre peut être notable-

ment augmenté par rapport à la traction vapeur (doublé en Suisse).

Mais on ne peut se cantonner à ce point de vue de l'électrification considérée isolément et il est nécessaire de tenir compte de deux autres éléments, l'un qui est l'économie que la transformation du genre de traction permet de faire sur les charbons importés, l'autre qui est l'influence qu'aura la demande en énergie pour la traction sur la demande générale d'énergie, éléments qui n'intéressent pas suffisamment le transporteur parce qu'ils ne réagissent que très indirectement sur ses bénéfices. On est ainsi conduit à conclure que ce n'est pas isolément que l'utilité de semblable entreprise doit être étudiée, mais bien dans le cadre de l'électrification générale, et l'on rentre ainsi dans le deuxième aspect de la question.

Dans ce cadre plus général, la demande en énergie des chemins de fer apparaît comme un élément d'amélioration des irrégularités des autres utilisations; il est donc intéressant de la conjuguer aux autres, et, par conséquent, de leur donner des points communs d'alimentation. La répartition de l'énergie à partir de ces points sur les voies électrifiées gagne à être faite par des réseaux autonomes, réservés aux seuls besoins de la traction; ce sont en France les lignes 60.000 V. de la Compagnie P. O., 90.000 V. du Midi. Pour amener en ces points d'alimentation l'énergie nécessaire aux besoins tant du chemin de fer que des autres usagers, on utilisera des lignes de transport à grande distance, mais il ne semble pas que leur consistance et leur tracé doivent être notablement influencés par l'usager particulier qu'est la Compagnie de chemins de fer; cela dépendra uniquement de l'importance relative de sa demande en ces points d'alimentation, et, par conséquent, des programmes d'électrification générale. Au point de vue fourniture de l'énergie, les compagnies peuvent être tentées d'assurer elles-mêmes la production qui leur

est nécessaire; c'est la solution adoptée dans certains pays, comme la Suisse, où elle se justifie par l'importance relative de la consommation d'énergie pour la traction (41 p. 100 de la consommation totale), par l'abondance des ressources hydrauliques et les faibles distances de transport; dans la plupart des pays où les besoins de la traction ne semblent pas devoir dépasser 10 p. 100 dans les cas les meilleurs; cette solution est moins recommandable, car elle se prête assez mal à la conjugaison des productions et, par conséquent, à l'utilisation complète des installations; aussi bien constate-t-on, en France par exemple, que lorsque les compagnies de chemin de fer ont aménagé elles-mêmes des usines de production, elles se sont empressées de les faire participer au commerce général de l'énergie, modifiant ainsi complètement leur objet initial (1). Elles ne se comportent pas autrement que les autres industries qui, ayant tout d'abord organisé leur production propre, ont été conduites, par la suite, à la fondre dans la production générale.

L'électrification des voies ferrées ne paraît mériter d'être mise à part qu'au point de vue de la répartition de l'énergie le long des voies; cela constitue un système de distribution d'un caractère un peu particulier, mais soumis aux règles habituelles en ce qui concerne l'appréciation de son utilité. Quant à la production et au transport de l'énergie, rien ne milite pour que l'on spécialise certaines installations aux besoins de la traction; l'utilité de chacune devra s'apprécier au point de vue le plus général et si les compagnies de chemin de fer sont appelées à faire elles-mêmes cette appréciation, ce sera non pas au titre de leurs fonctions normales, mais en tant qu'entrepreneurs ordi-

(1) Cette idée de l'exploitation commerciale des chutes concédées à une compagnie de chemin de fer amène la Compagnie de chemins de fer du Midi à se substituer une société anonyme distincte d'elle pour la mise en valeur de ses chutes.

naires de production ou de transport d'énergie. Il y aura, dès lors, intérêt à discriminer dans l'évaluation des bénéfices directs et indirects ceux relatifs à l'exploitation ferroviaire et ceux relatifs à l'exploitation électrique, la confusion des deux entreprises dans les mains d'une entrepreneur unique permettant des compensations qui peuvent égarer l'appréciation de l'utilité de l'installation électrique proprement dite.

SECTION V

LES RÉSEAUX D'INTERCONNEXION

A l'origine, l'interconnexion consistait en la jonction directe de deux usines susceptibles de compléter réciproquement leurs régimes sous condition de se porter secours; l'extension du marché de l'énergie et la nécessité de l'organisation en grand des entreprises ont entraîné une modification de cette conception; l'interconnexion est désormais réalisée par déversement de l'énergie de toutes les usines sur un réseau général de transport à grande distance rattaché à des centres de consommation dont il assure la desserte; c'est dans ces centres que se réalise la conjugaison d'énergie d'origines diverses. Les avantages de l'interconnexion sont bien connus : le groupement rendu possible des productions augmente la sécurité et permet de réduire le pourcentage total des réserves; elle permet la conjugaison de régimes hydrauliques complémentaires, chutes à régime glaciaire et chutes à régime fluvial, hautes chutes et basses chutes, et, en atténuant les irrégularités de chacun des régimes naturels, elle permet d'adapter plus facilement l'ensemble de leur production à la demande; elle donne les moyens de répartir la production entre les usines en donnant à chacune la mission qui correspond le mieux à ses caractéristiques natu-

relles particulières, et, ce faisant, de faire travailler chacune dans les meilleures conditions du fonctionnement en charge; en sens inverse, il devient possible de réaliser des économies sur les aménagements et les armements en les simplifiant, et sur les frais de production en équipant des groupes de puissance élevée.

A chacun de ces avantages correspond une augmentation de l'utilité totale des entreprises interconnectées; l'importance de cette augmentation est considérable; des réalisations faites jusqu'ici, quoique sur une étendue restreinte, ont montré les améliorations apportées à l'exploitation des usines de production, l'utilisation moyenne passant de 40 p. 100 à 75 et 80 p. 100; cela entraîne des répercussions inévitables sur la mise en valeur des ressources énergétiques d'un pays, puisque l'appréciation de l'utilité d'une entreprise de production ou de transport dépend de l'utilisation que l'on en peut escompter, et, par conséquent, l'organisation de la production doit être faite en fonction des interconnexions réalisables : comme cela a déjà été dit « le programme de construction des réseaux doit précéder et guider celui des aménagements des chutes » (1). La thèse inverse a été âprement défendue par des entrepreneurs, qui ont soutenu « qu'il fallait, au contraire, réunir les grands centres de production les plus facilement aménageables avec les centres de consommation », et ils sont ainsi amenés à reconnaître que leur but est de n'aménager les usines qu'en raison des besoins qu'elles ont à satisfaire *actuellement*, et qu'il faut proportionner assez exactement la capacité d'une ligne « aux besoins immédiats et certains ». L'intérêt général peut-il s'accommoder d'un semblable point de vue?

Nous ne le croyons pas, car il apparaît bien immédiatement qu'on doit aboutir à des aménagements au jour le

(1) M. Duval, Congrès H. B., 1923.

jour, susceptibles de compromettre l'avenir — surtout s'ils sont faits en temps de crise, c'est-à-dire basés sur des conditions économiques instables — à des aménagements qui ne tiennent compte que des besoins d'un marché restreint, vite désuets, surtout en ce qui concerne les lignes, lorsque ce marché s'étend. On arrive ainsi à constater, à nouveau, qu'il peut y avoir une différence notable entre la solution la plus lucrative et la solution la plus utile. C'est cependant dans l'esprit de cette dernière thèse qu'ont jusqu'ici été réalisées les interconnexions en France, par jonction des centres de production faciles aux points de consommation les plus commodes et les plus avantageux.

Le programme de construction des réseaux est donc à la base d'un programme de l'organisation électrique. Ce programme, en ce qui concerne la France, doit être national si l'on veut rendre possible la conjugaison des énergies de régions différentes sur les centres de consommation les plus importants pour arriver à l'utilisation aussi complète que possible de nos réserves hydrauliques et des économies aussi grandes que possible de la consommation de charbon; il a été indiqué que, grâce à des liaisons suffisantes, on peut assurer les besoins totaux en énergie par la production hydro-électrique et que de ce fait la France n'aura plus à importer de houille; sans admettre intégralement ce point de vue, il est un témoin suffisant que l'orientation électrique nationale, si elle veut tenir compte des économies réalisables sur les importations de charbon, doit être basée sur un plan d'interconnexion national. On a montré que l'énergie des Alpes se complète heureusement par celle du Massif Central pour alimenter le centre de consommation de Paris en permettant de ne conserver des thermiques que comme appoint; les faits montrent que, tant que la liaison générale Alpes-Paris et Massif Central-Paris n'est pas réalisée, tant qu'il n'existe que des liaisons

locales, les thermiques restent la base du diagramme de l'alimentation de Paris. L'expérience prouve que, tandis que la conjugaison Alpes-Massif Central sur des centres capables d'absorber leur énergie totalisée permettrait de réduire la puissance totale installée pour une puissance utile donnée et de réduire des $\frac{4}{5}$ la puissance thermique de compensation nécessaire (ou les besoins d'emmagasinement), une insuffisance d'interconnexion a entraîné une augmentation constante des puissances thermiques et conduit à l'idée de rechercher de nouveaux débouchés pour les puissances de cette espèce, au lieu de les limiter à leur rôle logique d'appoint ou de secours.

Peut-on admettre que, sans qu'il soit nécessaire de le concevoir et de le réaliser à l'avance, ce réseau d'ensemble national pourra résulter de l'agglutination de réseaux restreints progressivement établis par les entreprises privées? Il ne semble pas, pour les raisons suivantes :

La conception des aménagements de production dépend du réseau haute tension, sur lequel ils sont appelés à débiter; on pourra ainsi sacrifier des possibilités d'aménagement de réservoirs si l'on dispose *momentanément* d'appoints thermiques en nombre suffisant; les chutes seront équipées pour faire des pointes de façon toute différente que pour fournir de l'énergie constante, et l'on peut être ainsi entraîné à ne tenir qu'un compte insuffisant des caractères naturels des chutes, d'où gaspillage. D'autre part, des réseaux restreints comportent inévitablement des doubles emplois par rapport au réseau général rationnel. Enfin, nous rappelons, sans insister, les difficultés techniques auxquelles peut donner lieu la connexion de réseaux conçus dans des buts différents. Pour ces motifs, il est essentiel que l'établissement du réseau national d'interconnexion, base du programme d'électrification du pays, précède l'aménagement des usines de production et l'organisation des secteurs de distribution régionale;

et l'on comprend le cri d'alarme jeté dès 1925 pour dire que *la réalisation d'un grand programme d'interconnexion sur l'ensemble du pays était une nécessité immédiate*. On constatait déjà trop de déchets.

Le seul argument sérieux donné contre ce point de vue a été la difficulté de rassembler les capitaux nécessaires pour la réalisation des lignes d'interconnexion à établir à l'avance, condamnées pour ce motif à demeurer un certain temps incomplètement utilisées et médiocrement rémunératrices; que de telles immobilisations étaient au-dessus des possibilités d'entreprises privées, devaient nécessairement incomber à l'Etat et n'étaient, dès lors, possibles qu'en période prospère; c'est, a-t-on dit, ce qui explique, à ce jour, la nécessité pour la France de se contenter de programmes de moindre envergure et d'approximations successives. L'exemple de l'Italie montre que l'on peut trouver les capitaux nécessaires chez les particuliers; les capitaux que l'on économiserait sur les achats de charbon trouveraient d'ailleurs un heureux placement dans ces investissements; enfin, si ces capitaux demeurent quelque temps peu productifs, leur rémunération définitive ne fait aucun doute; quoi qu'il en soit, la question se réduit à ce sujet à l'appréciation de l'utilité d'ouvrages déterminés, et les controverses, sur lesquelles nous venons de donner quelques rapides indications, montrent qu'elle peut différer notablement suivant qu'elle est faite par des entreprises privées défendant des intérêts particuliers ou par la collectivité n'ayant que le souci de l'intérêt général.

Les avantages que procurent les interconnexions énumérées au précédent paragraphe entrent dans les bénéfices directs des entreprises de transport; ils contribuent, en effet, à déterminer la valeur d'usage de l'utilisation des lignes pour chaque client éventuel, valeur d'usage qui tient compte des plus-values que procure aux entreprises de production et de distribution la possibilité d'uti-

liser la ligne. Parmi les avantages indirects, il faudra faire figurer en premier lieu les économies de charbon que permet l'interconnexion, et également leur contribution à l'augmentation de la prospérité générale par l'extension des utilisations de l'énergie électrique.

CHAPITRE VI

LES TARIFS

Les tarifs ont pour objet de procurer à l'entrepreneur les sommes nécessaires pour rémunérer les agents producteurs, en s'adressant en premier lieu aux bénéficiaires des fournitures.

Nous rappelons sommairement les principes généraux de toute tarification.

1° Le tarif ne peut excéder la valeur d'usage de la fourniture, faute de quoi la fourniture cesserait d'être demandée. Par contre, l'entrepreneur a intérêt à demander au bénéficiaire de la fourniture tout ce qu'il peut payer. Autrement dit, l'entrepreneur cherchera à demander à chaque bénéficiaire, pour chaque catégorie de fourniture, tout ce qu'il faut payer, mais pas plus que ce qu'il peut payer.

2° En raison de l'organisation en monopole de toutes les entreprises électriques, monopole qui implique pour chaque usager le recours obligatoire aux services d'un entrepreneur déterminé, il doit y avoir égalité de traitement entre usagers, donc tarif identique dans des conditions de fourniture identiques, et variations de tarifs justifiées par des variations correspondantes des conditions de fourniture.

Ce sont les tarifs qui déterminent la répartition, entre les usagers et l'entrepreneur, des bénéfices procurés par l'entreprise; si la part de l'entrepreneur est supérieure aux charges totales, il retire un profit net; si elle est inférieure, il devra avoir recours à d'autres procédés de rémunéra-

tion, par exemple à la participation des collectivités aux charges. La part des usagers sera la rente des acheteurs ou bénéficiaires; elle sera d'autant plus réduite que la diversification des tarifs aura permis à l'entrepreneur de serrer de plus près la valeur d'usage de chaque fourniture, en demandant d'une façon aussi rigoureuse que possible à chaque usager tout ce qu'il peut payer.

Sous le régime du monopole, il lui sera possible de diversifier autant qu'il le voudra ses tarifs pour réduire au maximum la rente des acheteurs en augmentant d'autant ses propres bénéfices. Lorsque le monopole résulte d'une tolérance ou d'une intervention de la puissance publique, comme c'est le cas en la matière qui nous occupe, l'intervention de la puissance publique s'imposera pour régler cette répartition.

Plus dangereux seraient les tarifs qui, supérieurs à la valeur d'usage, seraient par cela même prohibitifs pour certaines fournitures. Il est bien certain que, pour une entreprise existante, les fournitures doivent être assurées jusqu'à concurrence du prix de revient partiel; des tarifs maintenus au-dessus prohibent certaines fournitures qu'auraient pu se faire sans autres frais, et aboutissent à une perte sèche sans compensation et même sans que cela se justifie par une augmentation quelconque des bénéfices de l'entrepreneur.

Nous examinerons les conditions d'établissement des tarifs pour chacune des branches d'entreprises électriques.

SECTION PREMIÈRE

PRODUCTION

Le principe est la tarification aux bornes de l'usine. L'application pratique est plus complexe et, le producteur assurant souvent tout ou partie du transport, il s'établit un prix global de l'unité d'énergie rendue à pied d'œuvre;

pour l'analyse de notre sujet, nous décomposerons cependant ce cas en ses deux éléments, production et transport, la confusion des deux résultant en définitive de l'application combinée des principes que nous aurons à faire ressortir pour chacune des entreprises élémentaires en jeu. Lorsqu'il s'agit de grosses productions, la tarification sera en général, d'ailleurs, établie sur la base de la fourniture aux bornes de l'usine.

Les tarifs seront diversifiés d'après la nature et les conditions de la fourniture, circonstances qui agissent en effet soit sur le prix de revient, soit sur la valeur d'usage du kilowatt-heure.

Tous les kilowatts-heure n'ont pas la même valeur pour l'usager; certains clients désirent une puissance constante, d'autres de l'énergie de pointe; cette valeur pour l'usager dépend du moment de la journée, du jour de la semaine, ou de l'époque de l'année à laquelle la fourniture est demandée; elle pourra, par exemple, avoir une valeur particulière si elle peut être assurée au moment où la production générale d'énergie est déficitaire; c'est le cas des puissances de lacs, obtenues par des emmagasinevements susceptibles de parer aux insuffisances d'étiage du reste de la production.

Les conditions de livraison réagissent par ailleurs sur le prix de revient; les puissances constantes nécessitent des installations régularisées ou conjuguées; les puissances irrégulières correspondent à une utilisation délicate et souvent incomplète des installations et des appareils. A ces deux points de vue, les fournitures peuvent être classées d'après la *régularité* de la puissance demandée, régularité que caractérisera le nombre d'heures annuelles pendant lesquelles une puissance donnée doit être assurée à l'usager; et il pourra être établi ainsi toute une échelle de ces fournitures comprises entre l'énergie « constante » et « l'énergie de pointe ».

On pourra encore distinguer « l'énergie résiduelle », celle que peut fournir une installation aux heures, jours ou époques où la demande est très faible et où cependant les usines peuvent produire à un prix de revient très bas, énergie de nuit, excédents hydrauliques d'hiver, etc.

Enfin, des conditions particulières peuvent justifier des tarifs spéciaux, et, parmi elles, le « facteur de puissance » de l'utilisation qui, par les troubles ou les pertes qu'il entraîne dans la production, augmente le prix de revient partiel.

Les tarifs de vente de l'énergie à la sortie de l'usine sont en général établis en une formule à deux termes :

$$a + bn$$

Le premier terme, a , est constant et est établi d'après la puissance souscrite; le deuxième terme est le produit d'un facteur constant par le nombre de kilowatts-heure fournis; il est proportionnel à la quantité d'énergie livrée.

Ce tarif binôme correspond assez bien aux deux éléments qui entrent dans le prix de revient total de chaque unité produite, l'un relatif aux charges permanentes, l'autre au coût de production. La puissance souscrite par l'usager immobilise à son profit une partie des installations, et il est légitime que le tarif lui fasse payer cette utilisation en tenant compte des conditions dans lesquelles elle est faite, et tout particulièrement de sa régularité. Le terme a doit être établi en conséquence; il représentera le prix du $kw \cdot an$; il pourra être dégressif en fonction de la puissance souscrite.

Le coût de production dépend des quantités fournies à l'usager et des conditions de cette fourniture, les kilowatts-heure de pointe ayant un prix de revient partiel plus élevé que les kilowatts-heure constants : le facteur b tiendra compte du prix de revient partiel moyen des fournitures à faire à l'usager. Il semble dès lors que, pour l'énergie de provenance hydraulique, le terme proportionnel devra être

relativement moins élevé que dans le cas de production thermique; c'est, en effet, ce que l'on constate.

Comme le prix du combustible entre pour une part prépondérante dans le prix de revient partiel des fournitures d'énergie thermique, les tarifs comporteront en général une clause de variation suivant le cours du combustible, clause qui se traduit par la constitution du facteur *b*. Pour la production hydraulique, le prix de revient partiel est sensiblement invariable, par conséquent le facteur *b* doit être constant.

A titre d'exemple de la classification des fournitures en groupes auxquels s'applique un même tarif, nous indiquons le système de classification établi en France par l'U. P. E. P. O. (dont nous parlerons en détail plus loin), union qui groupe un certain nombre d'adhérents qui lui garantissent des fournitures dont U. P. E. P. O. les rémunère en fonction de cette classification; cela correspond bien à une tarification, sous la réserve que le monopoleur est ici l'acheteur, mais cela ne va pas à l'encontre des principes généraux; on a là, en tout cas, un type de contrat de vente d'énergie dans le système actuel de vente à un marchand en gros:

1° Chaque adhérent souscrit la fourniture de certaines puissances :

puissance dite de vingt-quatre heures, à la disposition d'U.P.E.P.O. pendant vingt-quatre heures chaque jour (soit 8.760 heures par an);

puissance continue de 14 heures chaque jour de l'année (5.000 heures par an);

puissance de lac dont U. P. E. P. O. peut disposer à n'importe quelle date pendant 1.500 heures par an;

puissance de pointe à la disposition d'U. P. E. P. O. pendant 2.400 heures, mais avec possibilité de pointes atteignant quatre fois la puissance souscrite.

Pour chaque fourniture faite, chaque adhérent touche une somme fixe par unité d'énergie fournie et le reste des recettes est partagé proportionnellement aux puissances souscrites, chacune étant affectée d'un coefficient, la puissance de 14 heures comptant pour 1, celle de 24 heures pour 1,4, celle de lac pour 0,5, celle de pointe pour 1,5.

2° En plus de ces puissances souscrites, chaque adhérent vend à U. P. U. P. O. ses *excédents* et touche (tarif), par unité d'énergie, le prix (réduit proportionnellement à l'irrégularité journalière de la puissance d'excédent fournie), le surplus des recettes provenant de la vente de ces excédents par U. P. E. P. O. étant réparti entre adhérents proportionnellement à la puissance moyenne d'excédents que chacun a fourni au cours de l'année.

Les variations notables de la valeur des signes monétaires au cours des années d'après guerre ont fait se poser la question de la convenance d'une clause de variation des tarifs en fonction de ces fluctuations. Si le terme *a* représente la part pour laquelle l'usager participe aux charges permanentes, cela revient à dire qu'il est logique, en effet, qu'il soit aussi permanent que ces charges, mais que, par contre, son expression en monnaie doit suivre les modifications du pouvoir d'achat du signe monétaire. Les charges permanentes sont constituées, pour la plus grande part, par le service du capital-actions et du capital-obligations. Le capital-actions doit subir logiquement le risque soit de plus-value, soit de moins-value, mais on conçoit pourtant que l'entrepreneur cherche à mettre sa rémunération à l'abri des fluctuations monétaires. Le capital-obligations, s'il est à revenu fixe, entraîne une charge invariable, mais la crainte de dévalorisation de la monnaie détournera les capitaux d'un tel emploi; aussi est-on entraîné à envisager la possibilité d'emprunts à revenu variable ou à émettre des obligations en valeur-or. Dans ce dernier cas, comme en ce qui concerne le capital-actions, l'entrepreneur, pour

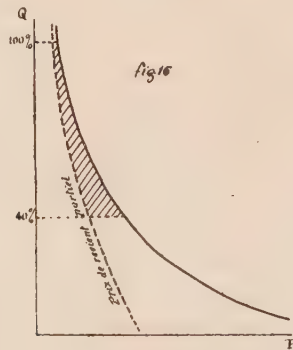
se mettre à l'abri des fluctuations monétaires, aura deux solutions: ou bien passer des contrats suffisamment longs (trente ans) établis d'après la situation du marché de la monnaie au moment des investissements, ou bien établir des tarifs variables avec le pouvoir d'achat de la monnaie. L'une et l'autre des solutions ont reçu des applications. Elles ont toutes deux pour résultat, en garantissant l'entrepreneur contre le risque d'instabilité monétaire, de mettre ce risque à la charge du public, sans que celui-ci puisse s'en défendre puisqu'on est sous un régime de monopole. La solution des tarifs variables a été adoptée en France sous la forme de l'application d'un coefficient d'index économique, pour lequel on a choisi le prix du charbon, admis comme suffisamment caractéristique de la valeur du franc. L'obligation de vendre à tarif variable est d'ailleurs en partie imposée au producteur en gros par l'obligation où sont, le distributeur de vendre l'énergie au public, ou l'industriel de vendre ses objets fabriqués, en valeur réelle.

Cette variation du prix de vente en fonction de la valeur de la monnaie est-elle justifiée ? Il semble bien que oui, puisque, si sa limite inférieure est le prix de revient partiel, sa limite supérieure est la valeur d'usage de la fourniture, et que ces deux limites sont exprimées en monnaie courante, donc variables.

La tarification réagit sur l'appréciation de l'utilité d'une installation; et l'on trouve là un des motifs pour lesquels cette utilité peut être, comme nous l'avons vu, diversement appréciée. C'est ainsi qu'un auteur ⁽¹⁾ a pu déclarer qu'une augmentation du facteur de charge d'une usine électrique n'était pas forcément une opération avantageuse, et que, en se donnant cette augmentation comme but, on pouvait aboutir à un résultat financier plus mauvais que celui que

(1) Dark, *Quelques erreurs au sujet du facteur de charge des usines électriques* (*Electrician*, 4 janvier 1929).

l'on aurait avec un facteur moins élevé; sur un cas concret, il montre, par exemple, que, en faisant passer le facteur de charge d'une usine de 25 p. 100 à 100 p. 100, en vendant bon marché une certaine partie de la production (solution qu'adopteraient par exemple des réseaux gérés par des municipalités), le gain réel n'est que de 6,5 p. 100; tandis que, en n'augmentant le facteur de charge que de 25 p. 100 à 40 p. 100, mais en étudiant plus soigneusement les tarifs, on aboutirait à un gain réel de 7,5 p. 100 (et ce serait évidemment la solution qu'adopterait une société privée). Il est certain que l'abaissement de certains prix de



vente (première solution) entraîne que de nombreuses fournitures ne paient pas tout ce qu'elles seraient capables de payer; mais ce n'est nullement là, pourvu que le prix de vente minimum demeure supérieur au prix de revient partiel, une perte d'utilité, mais seulement une modification du partage des bénéfices entre l'entrepreneur et les usagers, faite à l'avantage des usagers dont la rente augmente; tout au contraire, la deuxième solution correspond à une perte définitive d'utilité, sans profit pour personne, puisque tout ce qui est compris entre le facteur 40 et le facteur 100 est perdu (zone hachurée, fig. 16); il apparaît ainsi que pour réaliser un supplément de gain, l'entrepreneur qui adopterait un tel point de vue consentirait à réduire l'utilité totale de l'entreprise.

A fortiori, doit-on imaginer que si, pour une meilleure utilisation de l'usine de production, l'entrepreneur devait engager des dépenses nouvelles, construire, par exemple de nouveaux réseaux, son profit net venant à être de ce chef diminué, il y sera réfractaire, alors que pourtant l'utilité totale en serait augmentée pourvu que les bénéfices totaux résultant seulement des positions relatives de la courbe de la demande et de celle du prix de revient partiel soient suffisants pour couvrir les charges permanentes.

Sans insister, nous dirons un mot de la tarification de l'énergie réactive. Un groupe turbo-alternateur, débitant sur un réseau dont le facteur de puissance n'est pas négligeable, subit une perte de rendement importante, de sorte que l'on doit prévoir une puissance supérieure pour la turbine; les frais d'installation sont augmentés : transformateurs et appareillage des tableaux seront plus élevés, d'où l'on a été amené à pénaliser ces pertes pour inciter les usagers à améliorer le facteur de puissance de leurs installations, et pour cela on a tarifé l'énergie réactive.

SECTION II

DISTRIBUTION

En matière de distribution, la question se présente comme pour la production, à la différence qu'au lieu de fournitures en gros, il s'agit de fournitures au détail, et que des frais de transmission s'y ajoutent à ceux de production.

Le système du tarif binôme est applicable, mais la vérification du non-dépassement de la puissance souscrite nécessite des frais de contrôle que ne peuvent pas supporter les petites installations, et si, pour les éviter, on veut se baser sur la puissance installée, on incite par cela le client à réduire ses appareils d'utilisation. Le tarif binôme n'est donc employé que pour des puissances relativement importantes. Pour la clientèle de détail, il est possible d'établir un tarif

moyen, à un seul terme proportionnel au nombre de kilowatts-heure utilisés, en tablant sur un coefficient d'utilisation probable correspondant à chaque usage. Allant plus loin dans le même sens, on est arrivé, surtout pour l'éclairage, à un *tarif forfaitaire* du kW.-an, parfois complété par un *tarif à dépassement* pour les quantités consommées au delà du forfait.

Des tarifs spéciaux sont consentis pour l'utilisation en dehors des heures de pointes, système qui permet d'éviter la coïncidence des pointes, et l'on aboutit ainsi au *double tarif* comportant fourniture pendant ces heures creuses et possibilité de fourniture à un prix plus élevé au moment des pointes.

La tarification tient compte le plus souvent de l'intérêt qu'ont les entreprises à se mettre à l'abri des fluctuations monétaires en s'assurant des recettes qui suivent ces fluctuations. Pour la France, on a établi à cet effet un index économique électrique, qui détermine les variations de prix de vente; cet index est établi sur la base du prix de la tonne de charbon avec une rectification qui tient compte des variations des salaires de la main-d'œuvre, ces éléments ayant paru ceux qui suivent au plus près les modifications du pouvoir d'achat du franc. La tarification tiendra compte de la puissance réactive qu'introduit l'utilisateur sur le réseau de distribution; la question est peu importante pour l'éclairage dont le facteur de puissance est voisin de 1, mais elle est du plus grand intérêt pour la force motrice industrielle dont les installations introduisent un facteur de puissance qui tombe souvent à 0,7.

Les prix de vente sont, à un autre point de vue, différenciés en matière de distribution suivant la nature du courant, haute et basse tension, et suivant l'emploi qu'en fait l'abonné et, d'après ces considérations, le prix varie de façon notable parce que d'une part il tient compte du prix

de revient partiel, que d'autre part il est étudié en principe de manière à faire payer à chacun ce qu'il peut payer sans décourager la demande, par des tarifs trop élevés; la tarification a en effet, nous l'avons vu, une influence importante sur le développement des applications (1).

Un objet de la tarification est d'inciter, par des tarifs appropriés, la consommation pendant les heures creuses, afin d'obtenir de la clientèle elle-même, par la recherche d'économies particulières, la régularisation de la demande. Elle devra donc être assez souple pour encourager le développement d'applications multiples dont la diversité a le plus heureux effet sur l'atténuation des irrégularités de chaque demande; mais il peut en résulter une complexité assez grande dans l'application de semblables tarifs, car, pour spécialiser chaque utilisation chez chaque abonné, on aboutit à une multiplication des circuits et des

(1) A titre d'exemple, nous indiquons quelques tarifs appliqués par la C. P. D. E. en 1928 (Compagnie parisienne de distribution d'énergie).

1^o *Tarifs normaux :*

Eclairage basse tension, 1,68;

Eclairage haute tension, 0,9685;

Autres usages:

B. T., 0,989;

H. T., 0,684.

2^o *Tarifs spéciaux réduits :*

a) Industriels et commerciaux, comportant des abattements importants sur les prix normaux.

b) mixtes pour l'éclairage et les usages domestiques, qui décomposent la consommation en trois tranches :

une première au tarif de l'éclairage normal, 1,68;

une deuxième au tarif normal des autres usages, 1,989;

une troisième, à tarif réduit, 0,450;

c) de nuit, pour les usagers autres que l'éclairage et avec circuit distinct.

De sorte que, sauf pour l'éclairage, on arrive à une tarification diversifiée suivant l'heure d'emploi, et la C. P. D. E. a, par exemple, décomposé la journée en trois tranches à chacune desquelles est appliqué un tarif spécial de basse tension :

Nuit, 0,310;

Jour, 0,763;

Pointe, 1,492 (de 15 heures à 18 heures).

compteurs, souvent prohibitive pour les petites installations, de sorte que, pour les éviter ou ne pas risquer de tout payer au tarif le plus élevé, chaque abonné tend à se limiter à une seule utilisation; ou bien, en sens inverse, si l'entreprise de distribution admet quelques tolérances, cela ouvrira dans certains cas à l'abonné la faculté de choisir entre plusieurs tarifications, ce qui montre l'impossibilité pour l'entrepreneur de saisir toute la valeur d'usage et d'éviter une rente de l'usager; objection évidemment secondaire puisqu'il n'en résulte pas une perte d'utilité, tandis que des tarifs trop rigides, écartant certaines utilisations, aboutiraient à une réduction de cette utilité.

En matière de distribution, il y aura lieu de rechercher des formules claires et simples, ne nécessitant pas un contrôle trop méticuleux, qui apparaît d'autant plus vexatoire qu'il s'exerce au domicile des particuliers et pour de faibles utilisations, enfin des formules qui fassent sentir à l'usager les avantages des utilisations les plus propres à améliorer le rendement des installations de production et de distribution. Pour rendre plus sensible à l'abonné ce dernier avantage, on a imaginé des systèmes à *taxe fixe remboursable*, qui, par le jeu de ristournes, le font participer aux économies que permet de réaliser une bonne utilisation des appareils.

Un cas particulier de tarifications est celui relatif aux fournitures rurales. Sans nous y arrêter, nous signalerons cependant que, en raison de la dispersion de la clientèle, on ne peut songer à taxer chaque client d'après le prix de revient de la fourniture à ses bornes; on aboutirait à des tarifs le plus souvent prohibitifs. On a été ainsi amené à rechercher des tarifs moyens mais uniformes. Enfin, pour stimuler la demande et encourager l'électrification rurale, on a dû admettre que les tarifs ne permettaient de couvrir qu'une partie des charges, le reste en étant partagé entre les entreprises et les collectivités.

SECTION III

TRANSPORT

Pour la transmission de l'énergie par lignes à très haute tension, il ne s'agit plus que de l'utilisation d'une capacité de transport, sans aucun frais de production : on a vu que le prix de revient partiel est négligeable. Le tarif se résout, dès lors, en un péage.

Dans certains cas, le paiement de ce péage est effectif; cela a lieu lorsque l'entrepreneur de transport est distinct de ses usagers et lorsqu'il limite son rôle à assurer la transmission des puissances pour l'exécution de contrats de fourniture passés entre des tiers.

Dans d'autres cas, le péage est inclus dans le prix de vente des fournitures; l'entrepreneur de transport opère alors comme un commerçant en gros qui achète de l'énergie à certains producteurs et la revend à des distributeurs, sans que producteurs et distributeurs aient entre eux des relations directes. Dans ce deuxième système, il n'y a plus lieu de se préoccuper de tarifs de transport; le prix de vente de l'énergie tient compte des frais d'établissement et d'exploitation des lignes haute tension au même titre que des frais de production.

Lorsque l'usage de la ligne aboutit au paiement d'un péage, on constate que celui-ci se décompose en premier lieu en deux parties, l'une relative à l'utilisation des lignes, l'autre à celle des postes d'entrée et de sortie.

La taxe de péage relative à l'utilisation des lignes est en général constituée de deux termes et se présente sous la forme suivante :

- a) taxe fixe (de 0,60, par exemple, par kVA de puissance souscrite et par kilomètre de ligne utilisée);
- b) taxe proportionnelle (0,00006 par exemple par kVAh. transporté et par kilomètre).

Pour chaque terme, il est fixé un minimum de parcours, et pour le deuxième terme un minimum d'heures d'utilisation.

Il y a lieu de remarquer que le terme proportionnel ne correspond pas ici bien exactement à une dépense proportionnelle à la quantité de service rendu; il ne sert qu'à faire payer la durée d'utilisation de la ligne.

Il ne semble pas qu'il soit intéressant de rechercher comment devraient être établis ces tarifs pour répondre le mieux possible aux principes généraux de tarification, car *le transport n'est en pratique qu'une fiction*; ce n'est que dans des cas très rares, et limités le plus souvent au début de l'organisation électrique d'un territoire, que des transmissions d'énergie ont lieu entre points déterminés et utilisent des longueurs bien définies de ligne. Inévitablement, on aboutit pour l'exploitation, lorsque l'utilisation du réseau est suffisante, au système du dispatching, qui recherche beaucoup plus l'adaptation la plus judicieuse de l'ensemble des productions connectées au réseau à l'ensemble des demandes que ce réseau dessert, que le respect des contrats de transport, de sorte que les transmissions se font non plus de bout en bout, mais par *glissements successifs*, d'où il ressort simplement un prix de revient moyen pour l'utilisation des lignes qui constituent le réseau.

CHAPITRE VII

CONCLUSIONS

L'énergie électrique ne peut être produite et distribuée que si les agents de production peuvent être complètement rémunérés; elle n'aura d'utilisations que si cette rémunération n'est pas supérieure à l'intérêt que présente son emploi pour les usagers éventuels. Ce sont donc les conditions de l'offre et de la demande sur un marché déterminé qui sont à la base de l'évolution des entreprises électriques et des utilisations de l'énergie.

L'étendue du marché de l'énergie a suivi les progrès réalisés dans la possibilité du transport de cette énergie.

Dans un premier stade, ce *marché* a été essentiellement *local*, entraînant, faute de pouvoir transporter l'énergie, l'obligation de situer les centrales à proximité immédiate de la consommation. Ce marché peu étendu ne permettait pas la compensation des irrégularités de demandes différentes et ne faisait pas apparaître d'intérêt majeur à la conjugaison des usines de production. Il en résultait une utilisation médiocre des installations de production et des lignes, l'obligation de procéder par petites usines à rendement nécessairement faible. Rarement il était possible d'utiliser l'énergie hydraulique, trop éloignée, d'une façon générale, des centres de consommation, et quand on pouvait y avoir recours l'aménagement des chutes était conçu nécessairement en vue de l'utilisation précise que

l'on comptait en faire, souvent au détriment de la mise en valeur rationnelle de l'agent naturel de production. Dans ce stade local, production et distribution sont, le plus souvent, entre les mains d'un entrepreneur unique, et il en résulte l'établissement à son bénéfice d'un monopole de fait rendu inévitable par l'impossibilité d'une concurrence durable en raison de l'importance des investissements de capitaux que nécessitent la production et la distribution de l'énergie.

Avec la possibilité de transporter l'énergie sous des tensions de 15 à 60.000 V., le *marché* devient *régional*; il s'ouvre dès lors la possibilité de grouper, d'une part, les demandes et d'en atténuer les irrégularités; de connecter, d'autre part, les usines pour leur permettre, en particulier, de se porter secours. Il devient possible d'établir des usines plus puissantes, à meilleur rendement et de les mieux utiliser; il se constitue un *réseau général* de répartition et de distribution. Cette nouvelle organisation entraîne une *solidarité des entreprises* tout en rendant possible, par ailleurs, leur *spécialisation*, les unes à la distribution, les autres à la production; elle accentue le caractère de service public, aussi bien de la production que de la distribution, tandis qu'elle renforce le monopole des entreprises, en augmentant l'importance des immobilisations et réduisant en conséquence le risque de concurrence. Sur ce marché plus étendu, il est possible de faire un plus large appel aux chutes d'eau et d'envisager leur mise en valeur d'une façon plus rationnelle que sur le marché d'autrefois.

Enfin, et assez récemment, l'emploi de tensions supérieures à 100.000 V., et qui ont pu atteindre 330.000 V., a permis la constitution d'un *marché interrégional* dont l'ossature est constituée par les grandes artères de transport; le détenteur de ces artères devient, entre le distributeur et le producteur, un intermédiaire obligé, *commerçant en gros* de l'énergie, qui recherche, par ses réseaux,

l'adaptation la plus complète de la production à la demande, après les avoir l'une et l'autre partiellement régularisées en les groupant. Le rôle du transporteur devient primordial dans ce système, tant pour permettre aux distributeurs d'assurer les services publics dont ils ont la charge, que pour orienter la mise en valeur des agents naturels de production. Le monopole de ces entreprises est encore renforcé par l'impossibilité presque absolue d'établir des lignes concurrentes, elles détiennent désormais et seules le marché de l'énergie.

Et comme le plus souvent, et en particulier pour la France, ce marché interrégional prend le caractère de *marché national* de l'énergie, l'importance des entreprises de transport devient toute particulière dans la vie économique du pays et des diverses collectivités qui le constituent.

Sur le marché de l'énergie, la *demande* est caractérisée par son *irrégularité*, très variable suivant l'emploi envisagé, ce que font bien apparaître les coefficients d'utilisation des puissances installées qui vont de 0,06 pour l'éclairage privé, à 0,40 pour la traction, et 0,60 à 0,90 pour l'électro-chimie; *diversité* dans l'irrégularité, de sorte qu'une *compensation* des besoins groupés apparaît possible et l'on aboutit, en effet, à constater, pour des centres de consommation importants, que l'irrégularité journalière subsiste mais avec des pointes relativement atténuées, très estompées même dans les pays à forte utilisation comme la Suisse; que l'irrégularité saisonnière est réduite à 15 ou 20 p. 100 de la puissance moyenne; à constater que la superposition de régimes industriels et de traction améliore sensiblement l'irrégularité annuelle des premiers.

L'irrégularité de l'intensité de la demande varie suivant le marché auquel se rapporte cette demande, en raison de la compensation plus ou moins complète qui résulte d'un groupement plus ou moins important suivant l'étendue du

marché considéré. *L'importance relative* d'un besoin varie suivant cette étendue; des marchés restreints sont influencés le plus souvent par une demande prépondérante qui leur donne un caractère spécial; c'est le cas des marchés locaux et même des marchés régionaux; les marchés nationaux semblent, au contraire, assez analogues, avec atténuation plus ou moins poussée de l'irrégularité saisonnière suivant l'état d'électrification du pays.

L'intensité de la demande varie enfin d'une année à l'autre, et l'étude des besoins passés ou actuels permet souvent de se faire une idée assez précise des extensions à envisager pour l'avenir, à condition de tenir compte, pour ces extrapolations, des périodes de crise qui constituent des singularités dans l'évolution des besoins. De l'examen du passé il n'est pas possible de conclure actuellement à l'utilité décroissante de l'énergie électrique, mais on est, bien au contraire, amené à constater que de vastes débouchés s'offrent encore à son utilisation. En ce qui concerne la France, la moyenne de la consommation par habitant est encore très basse, inférieure à celle de nombreux pays; la grosse industrie, surtout l'électro-métallurgie, constituerait d'importants clients si elle n'était contrôlée et limitée dans son essor par les trusts internationaux; l'utilisation de la traction reste faible; l'électrification des chemins de fer, très en retard; l'électrification rurale est encore peu avancée. Les prévisions d'extension des besoins en énergie électrique paraissent donc devoir être beaucoup plus larges qu'elles ne l'ont été jusqu'ici, où les crises successives de 1920 et de 1926 expliquent, sans peut-être complètement la justifier, la timidité des prévisions faites par les entrepreneurs.

La demande d'énergie est déterminée par ailleurs par *l'importance des sacrifices* que peuvent admettre les usagers éventuels, et il en résulte une étroite solidarité entre le marché de l'énergie et celui des produits qui l'utilisent

pour leur fabrication, marché métallurgique en particulier.

Le *prix* auquel l'énergie peut être cédée aux usagers éventuels est un troisième facteur déterminant de la demande : il apparaît que la demande d'énergie est assez élastique sauf pour les emplois de luxe.

Enfin les *substitutions* possibles, les *habitudes*, influent sur la variation de la demande, mais leur effet est à retardement, ne se fait sentir qu'en période longue; cet effet contribue à stabiliser un peu la demande.

L'influence de ces divers facteurs de la demande est variable suivant l'étendue du marché considéré. Les marchés locaux sont caractérisés par l'irrégularité d'un besoin principal, sont sensibles à la prospérité des habitants, mais avec assez peu d'élasticité, et l'influence des habitudes y est variable suivant le marché considéré. Sur les marchés régionaux, l'irrégularité de la demande est plus atténuée et cette demande est moins influencée par les habitudes. Sur les marchés interrégionaux, la demande, beaucoup plus élastique, moins influençable par les habitudes ou par la prospérité du pays, devient assez régulière et permet des coefficients élevés d'utilisation des ouvrages ou des appareils.

Les *facteurs déterminants de l'offre d'énergie* sur un marché donné sont :

1° Le *prix de vente*, qui règle les quantités produites :

a) En période courte, en arrêtant la production des usines existantes lorsque le prix de vente tombe au-dessous du prix de revient partiel, moment beaucoup plus vite atteint pour les usines thermiques que pour les hydrauliques;

b) En période longue, en retardant ou accélérant la mise en chantier de nouvelles usines, en faisant apparaître comme plus aléatoires et moins rapidement rémunéra-

trices les usines hydrauliques, d'où réaction sur l'organisation générale de la production.

2° *L'offre des capitaux.* — Pour la production, elle varie suivant qu'il s'agit de thermiques ou d'usines hydrauliques : pour les premières, les investissements peuvent être progressifs et constituer, grâce à la possibilité de se donner des garanties suffisantes, des placements de tout repos; pour les usines hydrauliques il faut recourir à des emprunts à long terme qui mettent l'offre à la merci des fluctuations monétaires et économiques, et font qu'elle est très influencée par les crises. En matière de production, l'offre des capitaux semble plutôt disposée à poursuivre l'installation de thermiques que celle d'usines hydrauliques et son influence sera grande sur l'organisation de la production qu'elle tendra à orienter suivant l'intérêt spéculatif des entreprises, plutôt qu'en raison de leur intérêt général.

Pour les lignes de transport, on constatera de même une hésitation des capitaux privés à s'engager dans des installations étendues et il en résultera des programmes réduits, garantissant la rémunération des capitaux investis, mais néfastes pour la mise en valeur des agents naturels de production et la desserte d'un pays.

Pour les distributions, l'offre des capitaux suivra l'intérêt des installations projetées, se limitant aux plus rémunératrices pour ajourner le plus possible celles susceptibles d'entraîner une réduction des bénéfices déjà assurés à l'entrepreneur.

3° La *spéculation* agit sur l'offre en mettant aux mains des entreprises le moyen de décider de l'opportunité de réaliser les installations de production, de transport ou de distribution; les réseaux de transport à grande distance sont, entre les mains des entrepreneurs qui les détiennent, le plus puissant des moyens de spéculation.

4° *Les disponibilités en agents naturels de production*

sont un facteur de l'offre, en raison de la quantité limitée de ces agents naturels. Si, pour les combustibles, le rendement décroissant semble jouer dès maintenant, pour les ressources hydrauliques, l'utilisation encore faible de larges disponibilités permet de penser que l'on n'est pas encore près d'entrer dans la période du rendement décroissant. Il n'en reste pas moins qu'il est essentiel, pour tous les pays, d'éviter un gaspillage de ressources limitées, en établissant un *programme* de leur mise en valeur, et en s'astreignant à le suivre, compte tenu des progrès de la technique qui en entraînent une incessante mise au point.

*
**

L'utilité des entreprises électriques sera déterminée par la confrontation des avantages qu'elles peuvent procurer et des charges qui les grèvent. Dans le cas spécial de ces entreprises, cette détermination a un intérêt particulier parce que le critérium habituel d'utilité, qui est le degré de « payant » d'une affaire pour un entrepreneur, cesse d'être ici suffisant, car les entreprises électriques sont des entreprises de travaux publics, destinées à assurer des services publics, et leur degré d'utilité peut, par là, différer notablement de leur intérêt lucratif. De sorte que l'on est amené à conclure que la décision sur l'opportunité de réaliser une entreprise électrique ne pourra pas, en définitive, appartenir à l'entrepreneur, mais devra demeurer à la collectivité, au tout au moins être sous son contrôle étroit.

L'utilité d'une entreprise pourra être différemment appréciée suivant le marché sur lequel on la considère; le choix judicieux de ce marché est primordial, si l'on ne veut risquer d'aboutir à un gaspillage des richesses de la collectivité. Il sera bon de se placer toujours dans l'hypothèse du *marché le plus large* qui se peut envisager. Et les

entrepreneurs privés semblent, par nature, peu désignés pour se mettre dans semblable hypothèse car : 1° ils recherchent avant tout le bénéfice immédiat sans s'embarasser des frais supplémentaires que pourront entraîner, plus tard, des conceptions insuffisantes ou inopportunes, persuadés qu'ils sont que le temps atténuera la critique et les garantira contre le risque de pertes que devrait normalement entraîner leurs erreurs ou insuffisances de prévisions; 2° leur zone d'action est limitée et ils ne peuvent jamais se placer dans l'hypothèse du marché le plus large de sorte que, par principe même, il ne peut y avoir coïncidence entre leur point de vue et celui de la collectivité, et c'est à celle-ci qu'en définitive revient donc le droit et l'obligation d'apprécier l'utilité d'une entreprise.

Les avantages d'une entreprise sont de deux sortes : directs et indirects.

a) Les *avantages* directs, résultant de la différence entre la valeur du service pour les usagers et les charges de l'entreprise, se répartissent entre les usagers et l'entrepreneur. Cette répartition, autant que le total de ces avantages, influent donc sur l'appréciation de l'intérêt d'une entreprise nouvelle; faite par un entrepreneur privé, c'est la part qui lui revient qui sera son guide; appréciée par les collectivités, l'utilité totale d'une entreprise nouvelle se trouve mesurée par la diminution du prix de revient partiel moyen qu'elle permet de réaliser. Mais il pourra fréquemment arriver que l'augmentation d'utilité totale n'entraîne pas une augmentation du profit de l'entrepreneur et, dans ce cas, cet entrepreneur pourra, entre deux solutions possibles, préférer la plus lucrative à la plus utile : son intérêt peut être en opposition avec l'intérêt général.

b) Les *avantages indirects*, constitués par une augmentation de la prospérité générale, sont essentiellement relatifs à la région qui a à les apprécier. Toujours difficile à chiffrer, ils sont parfois supérieurs aux avantages

directs; parmi eux il faut plus particulièrement citer l'intérêt des aménagements qui favorisent la navigation, l'irrigation, la protection contre les crues, et faire une place à part à l'influence favorable des aménagements hydrauliques sur la balance commerciale d'un pays auquel elles permettent des économies de charbon importé. Mais ces avantages indirects dépassent et de beaucoup la portée des entreprises privées et c'est aux collectivités qu'indiscutablement doit en revenir l'appréciation.

L'étude des *charges d'une entreprise* consiste à établir le *prix de revient* de l'unité d'énergie produite, transportée ou distribuée. Le prix de revient partiel, partie du prix de revient total qui varie avec la quantité produite, est l'élément essentiel de critérium d'utilité. Il est la partie prépondérante du prix de revient total en matière de production thermique tandis qu'il n'en est qu'une très faible partie dans la production hydraulique. Pour les transports, ce prix de revient partiel est infime. En matière de distribution son importance relative varie suivant les entreprises.

L'étude de l'utilité d'une entreprise projetée devra donc consister, tout d'abord, en l'examen de ses charges parmi lesquelles le *loyer de l'argent* aura, surtout en période d'instabilité monétaire, une influence prépondérante lorsqu'il faudra décider de l'opportunité d'une réalisation. On précisera, d'autre part, les utilisations possibles, en se plaçant dans l'hypothèse du marché convenable, une erreur sur le choix de ce marché pouvant entraîner le gaspillage soit des agents naturels, soit des capitaux engagés. Aussi est-on conduit à reconnaître une fois de plus l'importance primordiale d'une **politique ferme de l'énergie**, qui ne laisse pas à la seule initiative des entrepreneurs la réalisation des aménagements; cette politique devra être concrétisée par un **programme**, aussi souple qu'il sera utile pour lui permettre de suivre les progrès de la tech-

nique et l'évolution économique du pays, et c'est dans le cadre de ce programme que devra être évaluée l'utilité de toute entreprise projetée.

*
* *

Et à l'occasion de cette politique nécessaire de l'énergie se posent un certain nombre de problèmes généraux essentiels.

1° Le premier est la *concurrence* que peuvent se faire sur un marché déterminé la *production hydraulique* et la *production thermique*. Cette question, traitée au Congrès de la Houille blanche de 1925, avait donné l'occasion aux entrepreneurs de conclure à l'intérêt de la substitution progressive de la houille blanche à la houille noire pour la production de l'énergie, mais seulement à longue échéance, et de poser que, au contraire, pour la période actuelle, et compte tenu de la situation économique d'après guerre, l'intérêt des entrepreneurs était plutôt de s'orienter vers la construction de thermiques. Ces conclusions étaient basées sur le respect des situations acquises et sur la recherche des bénéfices immédiats, plutôt que sur l'appréciation correcte de l'utilité générale de la substitution de l'énergie hydraulique à l'énergie thermique. Il en est résulté que les entreprises ont fait là, elles-mêmes, la preuve de leur inaptitude à la mise en valeur des richesses hydrauliques nationales, et fait apparaître que, seules, les collectivités, par la certitude de leur durée, peuvent, sans crainte des crises momentanées inévitables, envisager cet équipement à long terme en se plaçant au point de vue de l'utilité générale.

Il en est résulté encore la constatation que les industriels ne font pas entrer en ligne de compte, dans l'appréciation de l'utilité d'une entreprise, les avantages indirects qu'elle peut procurer à la collectivité, et, perdant de vue,

par exemple, qu'avec les milliards employés par la France à se procurer le charbon nécessaire à la production thermique « on pouvait faire quelque chose », elles se sont bornées à se donner, comme critérium d'utilité, « quel du kilowatt-heure thermique ou du kilowatt-heure hydraulique, leur revenait actuellement le moins cher à pied d'œuvre ».

2° *Equipement des réservoirs.* — Il s'agit des réservoirs saisonniers, destinés à régulariser les débits naturels, c'est-à-dire à atténuer leurs irrégularités saisonnières naturelles pour adapter leur capacité de production à la demande d'énergie et réduire les frais de transport qui grèvent inévitablement la production hydraulique. L'utilité d'un réservoir donné, pour le marché sur lequel on le considère, est fonction des interconnexions réalisées entre régions à régimes hydrauliques différents et des thermiques existantes. La conception d'un emmagasinement et l'appréciation de son utilité peuvent donc différer suivant que l'on se place dans la situation actuelle, en tenant compte des thermiques en service et des besoins actuels de la consommation (ce que font les entrepreneurs qui envisagent surtout l'utilisation des emmagasineurs pour valoriser leurs usines hydrauliques au fil de l'eau ou compléter, en particulier pour les pointes, leurs thermiques), ou que l'on se place, au contraire, dans l'hypothèse du marché le plus général, muni des plus larges interconnexions. L'utilité des emmagasineurs relève donc du plan général d'organisation de la production et, à ce titre, c'est bien à la collectivité qu'il devra appartenir de l'apprécier et de définir les caractéristiques des aménagements.

3° *Production des puissances de pointe.* — Les aménagements hydrauliques sont les plus aptes à la production des pointes journalières. Cependant les aménagements conçus par les entreprises privées peuvent aboutir à sacrifier la capacité naturelle d'un cours d'eau à la production des

pointes, lorsque les besoins immédiats de ces entreprises, ou leurs équipements actuels, particulièrement en thermique, leur font envisager d'autres utilisations d'une chute donnée. Une politique de l'énergie bien conduite pourra éviter de tels gaspillages.

L'aptitude d'une chute à produire des pointes résultera :

a) de ses caractéristiques naturelles, les chutes à courts canaux d'amenée étant les moins onéreuses à armer pour les pointes;

b) de sa situation géographique, en raison des inconvénients de transport de puissances aussi irrégulières que celles de pointes, à des distances trop grandes;

c) du marché envisagé, qui peut entraîner, s'il est mal choisi, une spécialisation erronée de certaines usines à la fourniture des pointes, en *limitant* le rôle des autres à la production de tranches constantes, avec des équipements conçus en conséquence, alors qu'elles pourraient être mieux utilisées sur un marché plus général.

4° *Electrification des chemins de fer dans l'électrification générale.* — Lorsque, comme dans la plupart des pays, l'électrification des chemins de fer ne peut représenter qu'une tranche relativement faible de la consommation, il n'est pas indiqué d'organiser une desserte spécialisée de ces chemins de fer, comportant usines de production et réseaux autonomes pour le transport. La desserte par le marché général est de beaucoup préférable et permet à ce marché de bénéficier de l'appoint de la demande ferroviaire pour atténuer les irrégularités de sa demande générale. On ne voit donc aucune raison valable d'accorder des concessions d'usines à des compagnies de chemin de fer qui seront inévitablement amenées à les utiliser en marge de la satisfaction de leurs besoins spécifiques, en vue d'en retirer le maximum de bénéfices commerciaux, objet très en dehors de celui pour lequel ces compagnies ont été constituées et pour lequel elles ne paraissent avoir

aucune aptitude bien spéciale. Toutefois, il reste toujours utile de prévoir un réseau autonome pour la répartition de l'énergie le long des voies ferrées qui doivent l'utiliser.

Dans l'appréciation de l'utilité d'une entreprise d'énergie électrique pour l'alimentation de chemins de fer, il y aura lieu de faire entrer en ligne de compte, en dehors des bénéfices directs que l'électrification procure à la compagnie, les bénéfices indirects qu'en retirera la collectivité et provenant surtout des économies de charbon.

5° *Les réseaux d'interconnexion.* — L'utilité des diverses entreprises de production et de distribution devant être étudiée dans l'hypothèse d'un marché déterminé, *l'organisation des interconnexions à très haute tension* qui, en constituant l'ossature de ce marché le définissent, *devra précéder et guider le plan des aménagements de chute.* Les conceptions techniques devront, plus qu'en toute autre matière, être *largement faites*, au lieu de proportionner la capacité des lignes aux besoins immédiats et certains.

Le programme de construction des réseaux est à la base d'un programme de l'organisation électrique; cette organisation, qui doit être nationale pour la France, entraîne la nécessité d'un *programme national des réseaux* de transport. Déjà, en 1925, ce programme avait pu être dit de « *nécessité immédiate* »; il semble plus que jamais urgent aujourd'hui si l'on ne veut aboutir à un système de réseaux plus particularistes, dont la juxtaposition ne vaudra jamais le réseau d'ensemble nécessaire, mais dont, au contraire, l'existence ne permettra plus, au moins de sitôt, la réalisation de ce réseau national et contribuera plutôt à consolider une organisation du marché dans un stade devenu inférieur.

*
* *

Les *tarifs* ne sont pas un élément de détermination de l'utilité d'une entreprise, mais ils répartissent, entre l'entrepreneur et les usagers, le bénéfice net, dont la part qui en revient à l'entrepreneur sert à couvrir les charges permanentes, puis à lui procurer un profit; d'où l'intérêt, pour l'entrepreneur, de diversifier ses tarifs, pour faire payer à l'usager tout ce qu'il peut payer, sans cependant décourager certaines utilisations par des frais prohibitifs.

En matière de *production*, la diversification des tarifs est basée sur la plus ou moins grande régularité des fournitures et sur le moment où chaque fourniture doit être faite; les productions résiduelles (excédents saisonniers, production de nuit, etc.) sont livrées à des tarifs bas susceptibles d'en favoriser l'emploi. Il y a lieu de noter que la tarification qui procure à l'entrepreneur le maximum de profit n'est pas nécessairement celle qui procure le maximum d'utilité totale et qu'il peut en résulter une perte définitive d'utilité éminemment regrettable, mais inhérente au système de gestion par entreprises privées.

En matière de *distribution*, les mêmes considérations d'irrégularité de la demande, du moment où les fournitures doivent être faites, sont à la base de la diversification des tarifs. Toutefois, pour aboutir à une tarification simple, on est amené à établir pour chaque type d'utilisation des prix de vente moyens. Des tarifs spéciaux peuvent encourager le développement d'utilisation aux heures creuses, susceptibles de régulariser la demande totale et, en améliorant le rendement des réseaux, de contribuer à un abaissement du prix de revient qui pourra justifier un abaissement correspondant du prix de vente.

En ce qui concerne *les transports* à grande distance, le tarif, qui se résout en un péage, apparaît en réalité comme

pratiquement inopérant si l'on considère que le transport, tout au moins sur un marché large, n'est qu'une fiction et que les énergies à recevoir ou à livrer par les lignes étant éminemment fongibles, les réseaux d'un marché déterminé servent plutôt de groupeurs de la production totale qui leur est connectée, pour la desserte « au mieux » de l'ensemble des demandes des distributeurs qu'ils alimentent. Au lieu de tarifs de transport, on semble donc devoir tendre plutôt vers des contrats passés par le commerçant en gros que devient le transporteur, d'une part pour l'achat aux producteurs d'énergie, d'autre part pour la vente aux distributeurs.

..

En résumé et pour conclure, on est conduit à constater que le marché de l'énergie électrique a évolué très rapidement de 1900 à 1930 du stade local au stade régional, puis au stade interrégional et national, grâce aux possibilités nouvelles créées par les progrès de la technique en matière de transports. L'organisation élargie du marché a créé la spécialisation de l'entrepreneur de transports et lui a donné un rôle prépondérant.

Pensant que le marché de l'énergie devait être soumis aux règles économiques des marchés des autres produits ou services, nous nous sommes astreint à rechercher le jeu de ces règles dans toutes les activités des entreprises électriques, et, en examinant les facteurs déterminants de la demande et de l'offre, nous avons cru constater que partout, et particulièrement en France, l'on était encore loin du moment où jouerait la loi de l'utilité décroissante et loin du rendement décroissant des agents naturels de production; qu'en définitive, il y a encore de beaux jours pour l'industrie électrique. Mais l'abondance de ces agents naturels n'est pas tellement grande que leur gaspillage

puisse être tolérable; aussi le souci de l'éviter devra-t-il être à la base de l'appréciation de l'utilité de chaque aménagement projeté, et c'est dans le cadre du marché le plus large que pour ce motif cette appréciation devra se faire. Et il en résulte que cette appréciation ne pourra pas être laissée aux entreprises privées, logiquement orientées vers les bénéfices immédiats et attirés par le côté spéculatif des affaires, mais qu'au contraire l'Etat devra se la réserver et, dans ce but, détenir le contrôle du commerce en gros de l'énergie et avoir seul la responsabilité de la mise en œuvre des agents naturels de production.

TROISIÈME PARTIE

L'ÉVOLUTION

DES ENTREPRISES D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

EN FRANCE ET L'ÉTRANGER

La concentration des entreprises.

CHAPITRE PREMIER

L'ÉVOLUTION DES ENTREPRISES D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

EN FRANCE

SOMMAIRE. — La concentration régionale. — La concentration en groupes interrégionaux avec tendance vers une organisation nationale des entreprises. — Conclusions.

Nous avons étudié, dans la deuxième partie, l'évolution du marché de l'énergie électrique et la succession des types local, régional, interrégional et national. Nous avons été amené à constater que cette évolution du marché d'une part, et l'évolution de la technique d'autre part, avaient entraîné une transformation rapide des entreprises de production, de transport et de distribution. L'objet de la troisième partie de notre étude est d'examiner comment s'est réalisée cette transformation, comment elle s'oriente, et quelles en sont les conséquences.

Nous ferons l'étude de cette évolution pour les principaux pays d'Europe et pour les Etats-Unis d'Amérique. Nous la commençons par la France dans le présent chapitre.

SECTION PREMIERE

LA CONCENTRATION RÉGIONALE

SOMMAIRE. — La formation de la concentration régionale en France. — Etat actuel de cette concentration. — Le processus de l'évolution. — Les moyens employés. — La concentration financière correspondante. — Les conséquences de cette concentration au point de vue des entreprises, du public, de l'intérêt général.

§ 1. — La formation de cette concentration.

1° SON ÉTAT ACTUEL.

Les statistiques officielles ⁽¹⁾ indiquent que le nombre des entreprises distribuant au minimum 20 millions de kWh. par an et par entreprise était de 53 en 1926, 56 en 1927, 66 en 1928. En 1926, sur 5,7 milliards de kWh. livrés au public, 4 milliards le sont par les 53 gros distributeurs; en 1927, ils livrent 4,3 milliards sur 6, et en 1928, 5,3 milliards sur 6,7; soit 72 p. 100 des livraisons totales en 1926, 72 p. 100 en 1927, 79 p. 100 en 1928. On constate donc tout d'abord l'existence de *grandes entreprises régionales*, peu nombreuses, assurant à elles seules la majeure partie de

(1) Statistiques du ministère des Travaux publics. Tableau X (énergie en millions de kWh.)

	1926		1927		1928	
	Nombre n	Energie w	Nombre n	Energie w	Nombre n	Energie w
Réseaux distribuant :						
a) Plus de 100 millions de kWh.	41	4,942	42	2.261	48	3.161
b) De 50 à 100 millions	46	4.421	47	4.228	46	4.433
c) De 20 à 50 millions	26	822	27	857	32	984
Plus de 20 millions de kWh ...	53	3.885	56	4.346	66	5.275
Total de l'énergie livrée par les réseaux français.....	»	5.700	»	5.990	»	6.738

Ces tableaux sont dressés en considérant comme distincts les réseaux appartenant à une même société lorsqu'ils ne sont pas contigus.

la distribution et se répartissant à cet effet le territoire national; le reste, 20 p. 100, est assuré par des entreprises plus petites et beaucoup plus nombreuses; mais parmi elles un grand nombre reçoivent l'énergie qu'elles distribuent aux usagers, ou tout au moins une grande partie de cette énergie, des gros distributeurs régionaux qui alimentent ainsi encore indirectement une nouvelle tranche d'usagers, de sorte que l'on en vient à constater que ces distributeurs régionaux assurent environ les 5/6 au moins de la distribution totale et que 1/6 à peine continue à être assuré par de petites et moyennes entreprises. Ceux de ces distributeurs secondaires alimentés par les distributeurs régionaux sont reliés à leurs réseaux; les autres en sont indépendants, mais aucun d'eux n'occupe de territoire étendu et ils ne constituent que d'étroites enclaves dans les zones d'influence des distributeurs principaux qui détiennent la majeure partie de l'équipement national et assurent, directement ou indirectement, la presque totalité des fournitures.

Parmi ces grandes entreprises régionales, les plus importantes (catégorie *a*) passent de 11 en 1926 à 18 en 1928 et assurent 35 p. 100 du total des livraisons en 1926, contre 48 p. 100 en 1928. Les entreprises de la catégorie *b* ne se modifient pas sensiblement et livrent 20 p. 100 en 1926, contre 17 p. 100 en 1928; de même pour celles de la catégorie *c* qui livrent 13 p. 100 en 1926 et 15 p. 100 en 1928. On constate donc une orientation vers la constitution d'entreprises de la catégorie *a*, concentration en très grosses entreprises de livraison.

Ces grandes entreprises desservent, les unes des centres importants de consommation, à population dense, les autres des territoires étendus à population plus diluée, et l'on constate qu'elles détiennent à elles seules la plus grande partie des lignes de répartition; pour les 50 départements situés au sud de la ligne de Nantes-Orléans-Col-

fig 17 Les Grands Distributeurs régionaux en 1930.



1. Nord-Ouest électrique.
2. Electricité et Gaz du Nord
3. Centrale d'Énergie électrique.
4. Distributeurs parisiens.
5. Compagnie électrique du Nord.
6. Est électrique.
7. Union électrique de l'Ouest.
8. Distribution d'Électricité de l'Ouest.
9. Énergie industrielle.
10. Usines à Gaz du Nord et de l'Est.
11. Lorraine d'Électricité.
12. Sidérurgie lorraine.
13. Forces motrices du Haut-Rhin.
14. Union hydroélectrique armoricaine.
15. Bourbonnais.
16. Électricité d'Angers.
17. Électrique Maine-Anjou.

18. Union électrique du Bassin moyen de la Loire.
19. Lyonnaise des Eaux.
20. Nantaise d'éclairage.
21. Compagnie générale du Gaz.
22. Gaz de Tours.
23. P. T. D. E.
24. Loire et Nèvre.
25. Électricité de la Grosse.
26. Énergie industrielle.
27. Forces motrices de la Vienne.
28. Loire et Centre.
29. Compagnie d'Électricité de Limoges.
30. Énergie industrielle.
31. Compagnie hydroélectr. d'Auvergne.
32. Loire et Centre.

33. Union électrique.
34. Gaz de Lyon.
35. Ugine et Piers.
36. Force et Lumière.
37. Énergie électrique du Sud-Ouest.
38. Énergie industrielle.
39. Forces motrices de la vallée d'As.
40. Pyrénéenne d'Énergie électrique.
41. Énergie électrique du Rouergue.
42. Méridionale de transport de force.
43. Biterroise de force et lumière.
44. Forces motrices du Vercors.
45. Énergie industrielle.
46. Sud électrique.
47. Énergie électrique du littoral méditerranéen.

mar, où la longueur totale des lignes à haute tension (lignes de 2^e et de 3^e catégories de la classification administrative) est de 44.820 kilomètres en 1926, 24 Sociétés de distribution en détiennent à elles seules 33.710, soit 3/4 de l'ensemble; pour les départements du Nord, la concentration des réseaux de répartition est peut-être un peu moins caractérisée.

Ce sont ces réseaux de répartition qui déterminent la zone d'influence des Sociétés auxquelles ils appartiennent.

Si on trace ces zones sur la carte, on constate qu'elles répartissent la presque totalité du territoire français en un nombre très restreint d'entreprises (voir la carte, fig. 17).

Dans chaque zone, le réseau de répartition de cet entrepreneur principal dessert des distributions locales, les unes exploitées par lui-même, les autres par des entreprises de moindre importance ou de moindre étendue; pour alimenter ces distributions locales, l'entrepreneur principal se procure l'énergie nécessaire, soit en construisant lui-même des usines, soit en achetant l'énergie à des producteurs qui sont tantôt des entreprises spécialisées à la production, tantôt des distributeurs locaux préexistants qui trouvent une meilleure utilisation de leurs usines en les reliant au réseau général de répartition, au lieu de les cantonner à la seule fourniture de leurs propres besoins.

*On a donc abouti à une **organisation régionale** dans laquelle une entreprise principale est le **répartiteur unique** et le **fournisseur en gros** aux diverses entreprises de distribution.*

Comme exemple de cette organisation régionale par concentration entre les mains d'une entreprise principale de l'ensemble des réseaux de répartition d'une région, nous donnons, à la fin de cette section, une monographie sommaire de l'entreprise « Energie électrique du littoral méditerranéen », qui dessert la région du Sud-Est.

2° LE PROCESSUS DE L'ÉVOLUTION.

Nous venons ainsi de constater l'organisation des industries électriques françaises en secteurs régionaux. Nous allons chercher à nous rendre compte comment on a abouti à cette situation.

Jusqu'en 1920, les réseaux de répartition sont à peu près inexistant, l'organisation du marché français garde un caractère essentiellement local, la distribution de l'énergie se faisant à partir d'une centrale de production, sur une étendue restreinte.

Les grandes entreprises régionales se sont superposées à cette organisation locale lorsque l'on a été amené à faire du transport à plus grande distance, soit afin d'alimenter les secteurs avec de l'énergie venue de loin, soit pour étendre la portée des réseaux de distribution existants et atteindre une clientèle plus éloignée.

La construction des lignes de transport à assez longue distance à des voltages dont on n'avait pas encore l'habitude, ne pouvait être entreprise que par les distributeurs les plus puissants, ce qui eut lieu. Ces entreprises principales ont été amenées immédiatement à étendre leurs lignes haute tension le plus loin et le plus vite possible pour atteindre, avant tout autre concurrent, les régions qui n'étaient pas encore desservies et s'en assurer la clientèle. Sur le parcours de leurs lignes elles se sont, par contre-coup, inféodé les distributeurs locaux rencontrés, incapables à résister longtemps à leur concurrence, et intéressés d'ailleurs à améliorer le rendement de leurs propres entreprises en se connectant à la ligne principale pour réaliser l'organisation en grand de la production et de la distribution. Chacune de ces entreprises locales qui intégraient la production et la distribution a fait apport à l'entreprise régionale de ses moyens et de sa clientèle :

celle-ci a continué cette intégration, mais sur une plus grande échelle, en rassemblant sur son réseau à haute tension tout ou majeure partie de la production située sur son territoire, et en la répartissant pour alimenter l'ensemble des réseaux locaux de distribution qu'elle avait ralliés.

Ce qui, à notre sens, est un caractère important de cette évolution, c'est que les entreprises régionales ne sont pas une création spontanée, mais sont seulement la transformation de certaines entreprises locales dont les éléments initiaux, réseaux de distribution, centrales, programmes d'extension, ont été conservés et utilisés; que ces entreprises régionales n'ont pas cherché à évoluer en toute indépendance, mais au contraire en fonction des entreprises locales existantes, qu'elles ont cherché plutôt à assimiler qu'à remplacer; que ces entreprises régionales ont abouti à leur état actuel en faisant « tache d'huile » plutôt qu'en s'organisant dès l'origine pour une action d'ensemble sur un territoire déterminé par des conditions économiques. Il en est si bien ainsi que ces entreprises régionales éprouvent actuellement, en France, le besoin d'un *regroupement* et qu'elles le poursuivent avec activité; mais, même réussie, cette opération *a posteriori* ne paraît pas pouvoir donner les résultats d'une répartition régionale logiquement faite à l'origine; c'est un des méfaits, nous semble-t-il, du jeu de la libre concurrence et de l'abstention de toute intervention des collectivités dans l'organisation électrique de la nation; nous aurons à revenir sur ce point.

3° LES MOYENS EMPLOYÉS.

Cette concentration technique s'est réalisée commercialement de différentes manières, dont nous allons passer en revue les plus caractéristiques.

a) *Fusions d'entreprises.* — L'entreprise principale s'unit à des sociétés voisines, pour constituer une entre-

prise nouvelle unique, chaque constituant apportant ses usines de production, sa clientèle et les réseaux qui la desservent.

EXEMPLE : La « Compagnie électrique luchonnaise de gaz et d'éclairage », créée en 1902, s'unit en 1924 à la « Société anonyme d'électricité de l'Arize » et les deux sociétés disparaissent pour laisser place à une société nouvelle « Electricité et gaz des Pyrénées » qui (1) absorbe en 1925 la Société d'énergie électrique des Pyrénées.

EXEMPLE : La Compagnie électrique de la Loire, créée en 1893, absorbe en 1912 la Société d'énergie électrique du Centre, et l'ensemble constitue la Compagnie électrique de la Loire et du Centre.

a') L'entreprise principale absorbe des entreprises voisines qui disparaissent :

EXEMPLE : La Société hydro-électrique de Fure et Morge et Vizille, créée en 1899, acquiert en 1906 tous les biens de la Société hydro-électrique de Vizille, absorbe en 1913 la Société d'études et d'exploitation des F. M. des Alpes, et en 1920 la Société d'éclairage électrique de la vallée du Grésivaudan et la Société hydro-électrique de la Haute-Bourne (2).

Dans ce cas rentre l'extension de l'entreprise principale par achat de concessions appartenant à des entreprises secondaires, réseaux de distribution ou usines de production. Ces 2 cas constituent une fusion complète d'entreprises.

b) L'entreprise principale s'assure le *contrôle d'entreprises voisines*.

EXEMPLE : La Société générale de force et lumière, à Grenoble, possédait en 1929 la plupart des titres de la Société de la Bridoire et de la Société d'énergie électrique de Grenoble et Voiron; elle avait acquis les actions de la Société du Chéran; elle avait le contrôle de la Société du Guiers; elle possédait de nombreuses actions des Forces hydrauliques du Rhône et de la Société des F. M. du Haut-Grésivaudan.

Par ce système de contrôle financier des entreprises secondaires, l'entreprise principale s'assure voix prépondérante dans leur gestion et l'oriente dans le sens de sa propre politique.

c) *Unions d'entreprises*. — La concentration est opérée par l'union d'entreprises en vue de bénéficier des avan-

(1) Exemples empruntés aux divers annuaires publiés.

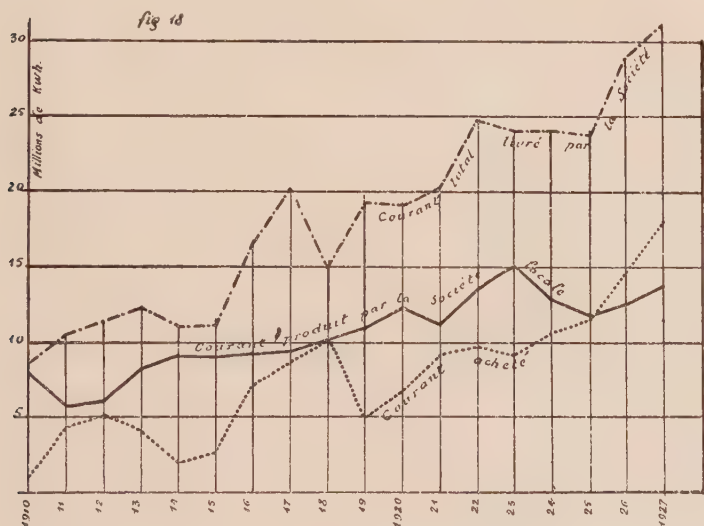
(2) Extrait des annuaires publiés.

tages de l'organisation en grand, en organisant une direction unique.

Un exemple d'un premier type est celui de « l'Union hydro-électrique du bassin moyen de la Loire », qui a pris en fermage l'exploitation des réseaux de quatre sociétés locales préexistantes, organise leur ensemble et assure leur extension.

Un exemple d'un deuxième type est le cartel que constitue « l'Union d'électricité », qui réunit les distributeurs de la banlieue parisienne, et le cartel de la C. P. D. E., qui a groupé les six distributeurs qui se partageaient territorialement, jusqu'en 1907, la distribution de l'électricité dans Paris.

d) Enfin une *concentration de fait* résulte de ce que dans sa zone d'influence, l'entreprise principale devient inévitablement le fournisseur des entreprises demeurées indé-



pendantes, fournisseur définitif à qui elles s'en remettent du soin de faire face à l'extension de leurs besoins; l'entreprise principale fait de ces entreprises secondaires des « clients » obligés et définitifs.

Le graphique ci-contre (fig. 18), relatif à une entreprise locale alimentant un centre urbain, fait ressortir que sa connection à un distributeur régional dont elle est devenue le client a abouti à sa dépendance de plus en plus étroite

vis-à-vis du fournisseur, puisqu'elle a conduit à un renversement de l'importance relative de l'énergie produite par l'entreprise locale et de celle achetée au grand distributeur dont elle est bien, désormais, un client asservi.

Ainsi, très rapidement, par l'effet du monopole inévitable, le distributeur principal devient fournisseur nécessaire et irremplaçable des entreprises locales, et la situation de client vis-à-vis d'un monopoleur place les entreprises secondaires dans une subordination qui concentre entre les mains du distributeur principal l'organisation de la répartition de l'énergie dans le territoire parcouru par ses lignes.

Ces divers procédés ont été utilisés parallèlement par chaque distributeur régional pour aboutir à la situation actuelle.

4° LA CONCENTRATION FINANCIÈRE CORRESPONDANTE.

La concentration que nous venons d'indiquer des industries électriques vers le système régional a trouvé sa base et son stimulant dans l'organisation financière des entreprises; sa base, car la réalisation technique de cette concentration nécessite la mise en œuvre de capitaux considérables, de sorte que les entreprises ne pouvaient progresser que soutenues par des groupes financiers importants; son stimulant, car c'est en effet et en définitive l'appât de bénéfices aussi élevés que possible pour les capitaux engagés qui motive la recherche d'une organisation technique susceptible de les procurer, ce qui qualifie bien les financiers, comme *animateurs* de l'œuvre de concentration.

Aussi l'extension régionale des distributeurs principaux s'est-elle faite au bénéfice des groupes financiers qui les soutenaient et a-t-elle contribué à donner à chacun de ces groupes la prépondérance dans une partie du terri-

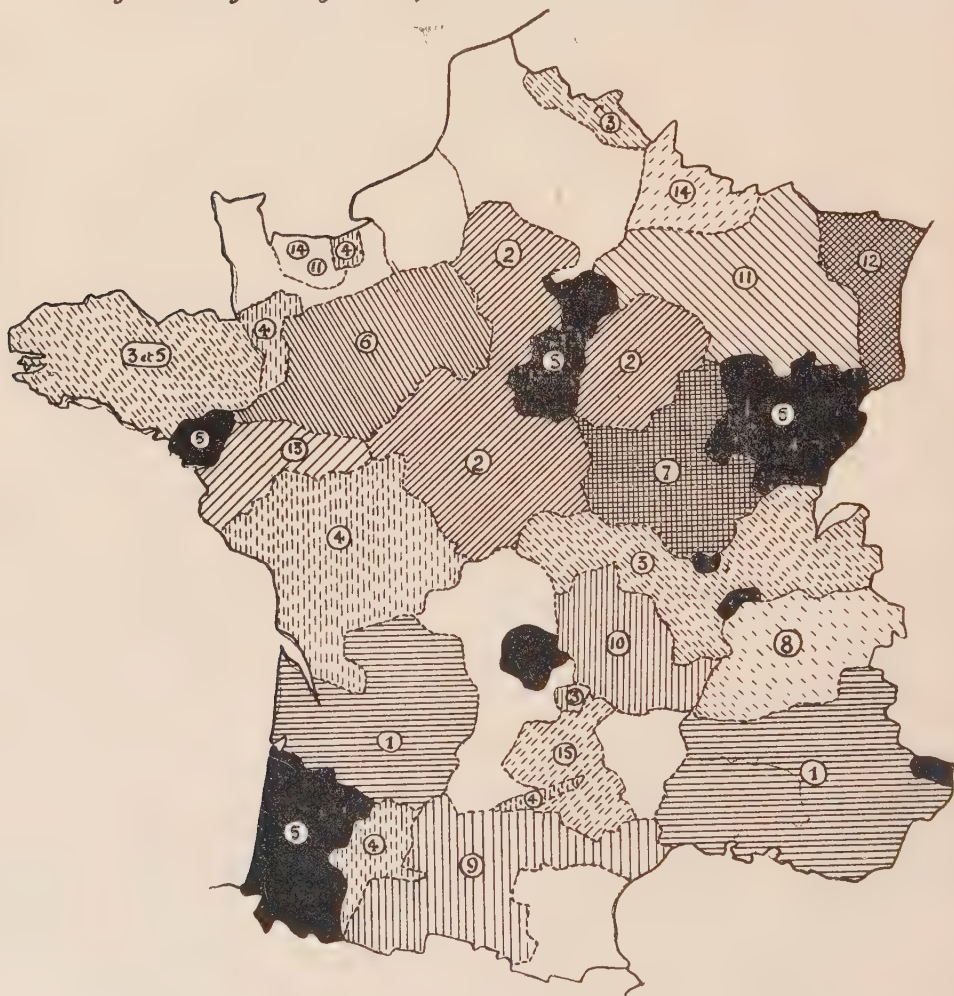
toire. Les avantages de la concentration régionale ont entraîné chaque groupe financier à rassembler ses efforts dans la zone où sa prépondérance lui paraissait devoir s'établir, plutôt qu'à les disséminer. Et l'on constate en effet que le territoire total de la France se trouve réparti en zones d'influence de grands groupes financiers, très peu nombreux. La carte ci-contre (fig. 19) en indique la répartition et les limites approximatives; répartition et limites sans cesse en évolution et dont nous n'avons prétendu donner qu'une idée très générale.

Cette répartition des groupes financiers qui soutiennent et contrôlent les entreprises électriques n'est pas une organisation spontanée, mais un aboutissement; dans le système des distributions locales, la répartition de l'influence des groupes était en effet différente, l'action de chacun d'eux souvent très dispersée, les groupes sans contacts. La répartition actuelle n'a été réalisée que par une sorte de *remembrement* progressif, encore en voie de réalisation, consistant en échanges, entre groupes financiers, d'entreprises électriques réparties un peu au hasard dans l'ensemble du territoire. L'état actuel de la concentration financière réalisée correspond assez bien à l'organisation régionale que nous avons décrite : la comparaison des cartes le fait apparaître.

Cette concentration financière a des avantages : elle augmente la puissance des entreprises régionales en concentrant l'effort financier, en assurant l'unité régionale de direction, en évitant les pertes d'utilité qu'entraîne inévitablement la libre concurrence.

Elle a des inconvénients : elle renforce considérablement le monopole des distributeurs régionaux; elle anéantit à peu près complètement l'action des collectivités locales; enfin, et surtout, elle est un obstacle à une organisation nationale des entreprises électriques, car elle établit entre les groupes financiers des frontières assez étan-

fig. 19 Les grands groupes financiers pour l'industrie électrique en 1930



ches qu'ils cherchent à maintenir pour défendre leur indépendance ou la vendre plus cher; sans doute elle favorise des unions financières qui ont permis de réaliser des groupes électriques interrégionaux, dont nous allons parler plus loin, mais nous verrons que l'utilité générale n'y trouve pas toujours son compte, la nécessité de bénéfices assez immédiats s'imposant le plus souvent aux entreprises financières alors qu'elles ne peuvent que faire passer en second plan les considérations d'intérêt général.

Ce remembrement régional des entreprises, réalisé sous l'impulsion des groupes financiers, est l'aboutissement d'une lutte pour la prépondérance de chacun d'eux dans la région territoriale qu'il a choisie; il suffit de rappeler, sans insister, les procédés employés dans la région des Alpes et du Sud-Est, par exemple, entre groupes concurrents, avant la stabilisation de l'organisation régionale; chacun cherchait à obtenir, au cœur des sociétés concurrentes, des concessions avantageuses, et établissait à grands frais des lignes haute tension pour les alimenter; tout cela pour s'assurer une monnaie d'échange et sans intérêt technique justifié. Les installations d'usines et de réseaux réalisées dans un tel esprit commercial avaient évidemment peu de chances de correspondre à une technique rationnelle et le remembrement ultérieur n'a pu y remédier, se bornant à utiliser au mieux les installations existantes, mais incorporant dans les charges les doubles emplois, les conceptions défectueuses, pour, en définitive, en faire payer les frais inutiles aux usagers.

Par ailleurs, c'est encore aujourd'hui entre groupes une lutte de frontière qui dure et fait obstacle à une organisation logique des réseaux de répartition.

C'est un système éminemment regrettable que cette lutte d'influence entre groupes financiers pour acquérir la prépondérance, parce qu'il se complique de la situation de monopoleur, qui permet aux concurrents qui en béné-

ficient d'en laisser la charge au public; parce qu'en outre elle retarde l'évolution du marché de l'énergie vers le stade le plus général, seul capable de procurer l'abaissement du prix de revient nécessaire à l'extension souhaitable des utilisations de l'énergie.

§ 2. — Conséquences de cette concentration.

1° AU POINT DE VUE DES ENTREPRENEURS.

Elle met dans les mains d'un entrepreneur unique le marché régional de l'énergie; c'est en effet grâce à son réseau régional de répartition que pourra se faire d'une part le groupement de la demande, si favorable à l'atténuation de ses irrégularités, et d'autre part la combinaison des productions de sources différentes pour leur meilleure adaptation aux besoins et par suite leur plus complète utilisation; ce distributeur principal devient ainsi l'intermédiaire entre le producteur et le distributeur de détail; cela lui donne la direction de la politique de l'énergie dans les limites de sa zone d'influence.

Aux distributeurs secondaires cette concentration enlève le souci de rechercher le moyen de faire face à l'extension de leur clientèle; il leur suffira de s'adresser au distributeur principal et, grâce à cette possibilité, ils éviteront l'inquiétude que leur créait jusqu'ici la nécessité de réserver des sommes importantes pour l'accroissement de leurs moyens de production; ils réserveront leurs efforts à l'extension progressive de leurs réseaux.

Par contre cette concentration entraîne pour les entrepreneurs secondaires la perte presque complète de leur indépendance.

Le groupement régional de la demande ne contribue cependant pas toujours à une amélioration très sensible de ses irrégularités parce que, le plus souvent, les besoins

n'y sont pas suffisamment diversifiés et que dans chaque région un besoin prépondérant donne à la demande totale son allure générale, malgré l'appoint de demandes d'importance moindre. Mais malgré cela, ce groupement permet l'organisation en grand de la répartition et de la distribution avec tous les avantages qu'on a eu l'occasion de lui reconnaître, en particulier ceux de mieux utiliser les capacités de transport, de réduire les frais de premier établissement en évitant les doubles emplois et, en cherchant sur de plus vastes espaces les tracés les plus judicieux et les combinaisons les plus économiques pour la transmission de l'énergie au point de consommation, de réduire les frais d'exploitation.

En ce qui concerne la production, on constate aussi que la concentration régionale ne permet de grouper, dans la plupart des cas, que des sources de mêmes caractères et dont, par conséquent, la conjugaison peut n'avoir qu'un intérêt limité pour l'adaptation aux besoins. Mais elle garde le très grand avantage de permettre l'organisation en grand de la production régionale qui se traduit, comme on l'a vu, par une réduction du prix de revient partiel.

2° AU POINT DE VUE DU PUBLIC.

Il y gagne l'uniformité et la régularité dans la satisfaction de ses besoins et de leurs extensions. Par contre, il trouve désormais en face de lui un entrepreneur puissant, ce qui le met en moins bonne position dans la discussion des prix et pour le débat des litiges.

3° AU POINT DE VUE DE L'INTÉRÊT GÉNÉRAL.

Le répartiteur unique, marchand en gros, et le plus souvent producteur principal, a désormais entre ses mains l'organisation électrique de tout son secteur d'influence; l'extension de la distribution se fera à sa diligence; la

mise en valeur des agents naturels de production dépendra en grande partie de l'intérêt qu'il attache à chacun d'eux.

En ce qui concerne la répartition et la distribution de l'énergie, cette concentration et cette intégration des entreprises est favorable aux intérêts généraux en évitant les doubles emplois et les dépenses inopportunes, en réduisant pour les entrepreneurs la charge des investissements nécessaires à l'extension progressive des entreprises, circonstances qui sont favorables à une réduction du prix de revient et, dans la mesure où le contrôle du monopole est suffisamment efficace, à une réduction du prix de vente au public. En réalité, nous serons amené à constater que, en France, le prix de vente échappe d'une façon assez générale au contrôle des collectivités, car les prix de livraison de l'énergie, aux bornes des usines ou sur les réseaux de répartition à haute tension, sont simplement astreints à la limitation du tarif maximum, qui constitue un plafond rarement atteint; or, ces prix de production et de répartition influent inévitablement sur le prix de vente au public. Mais, par ailleurs, la double concentration qui met aux mains d'une grande entreprise la production, la répartition et la distribution dans un territoire important, entraîne l'inconvénient constaté de l'« écrémage ». N'ayant en vue que les bénéfices directs à retirer de ses installations, l'entrepreneur tend en effet à n'alimenter que les points à clientèle productive, centres industriels, zones à population dense; il ne se soucie nullement d'établir dans sa zone des réseaux peu rentables pour desservir des populations rurales et clairsemées; les bénéfices indirects que la collectivité pourrait cependant espérer de cette extension des distributions d'énergie ne l'intéressent que lorsque cette collectivité consent à les partager avec lui et à lui faire l'avance de sa part, sous forme de subvention préalable.

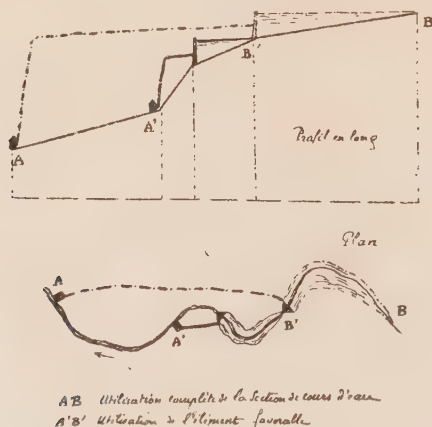
En ce qui concerne la production, l'intérêt des entrepri-

ses, au stade de la concentration que nous venons de constater, peut être encore fort différent de l'intérêt général et aboutir à un déchet important dans la mise en valeur des agents naturels de production. Il est par exemple inévitable que, dans sa zone, l'entreprise cherche à mettre en valeur les sources d'énergie qui lui procurent les bénéfices les plus élevés. Nous avons eu l'occasion de montrer qu'on a pu ainsi aboutir à la construction de thermiques en des centres que de l'énergie d'origine hydraulique eût pu fort bien alimenter, mais pour le seul motif que la vente d'énergie thermique assurait à l'entrepreneur des bénéfices plus immédiats et sauvegardait son indépendance ou le maintien de contrats avantageux. Un inconvénient plus grave résulte de ce que l'entrepreneur est inévitablement entraîné à ne mettre en valeur que la partie la plus productive des agents naturels de sa zone, sans souci de faire perdre toute valeur au reste; l'expérience journalière en donne des exemples concrets, surtout en ce qui concerne la mise en valeur des chutes d'eau. Un entrepreneur régional qui a besoin d'une tranche supplémentaire de production jette son dévolu sur une rivière de sa zone, recherche la section dont le coût d'aménagement correspond aux conditions actuelles de vente et se limite à cette section, sans souci du surplus qui, le plus souvent, perd ainsi toute valeur et n'est plus jamais aménageable⁽¹⁾; ce cas est fréquent en France parce que la répartition des entreprises régionales ne correspond pas à la répartition géographique des agents naturels de production. Les distributeurs du centre de la France, des Pyrénées, des Alpes, ont, dans leurs zones d'influence, abondance de sources hydrauliques et sont inévitablement tentés de s'assurer la disposition des meilleures d'entre elles.

(1) EXEMPLE : Une section de rivière peut, entre A et B, être aménagée en deux chutes; l'aménagement total AB correspond à un prix de revient

D'autre part, l'entrepreneur régional cherche à équiper ses usines de production en vue des besoins spéciaux de son réseau; c'est surtout grave pour les aménagements hydrauliques. Nous nous bornerons encore à donner des exemples pris dans la pratique. Pour un grand distributeur régional desservant une zone sans industrie importante ou sans besoins de traction, l'importance relative des pointes est grande, de l'ordre de 2,5 fois la puissance journalière constante; l'industriel qui aménage une section de rivière pour faire face à une tranche nouvelle de besoins de son secteur pourra être tenté d'affecter une partie de l'aménagement à la production constante, une autre à celle des pointes et de concevoir l'équipement de chacune de ces parties en vue du rôle spécialisé qu'il leur assigne *a priori*; on a pu constater un aménagement du type suivant : usine amont à canal d'amenée court équi-

trop élevé pour être rentable à ce jour; un entrepreneur limite dès lors à A'B' l'aménagement, en utilisant la partie la plus pentée de la boucle de la rivière qui réduit le plus la longueur de son canal d'amenée, ce



qui lui permet d'exécuter l'aménagement à un prix *actuellement* admissible; il en résulte que AA' et BB' sont définitivement inutilisables; cet exemple est un cas réel, AA' et BB' représentent 1/3 d'une chute totale de 100 mètres.

pée pour des pointes, avec capacité de 40 mètres cubes, usine aval à canal d'amenée long équipée pour la puissance constante avec capacité de 20 mètres cubes; de sorte que si, plus tard, parce que l'usine débitera sur un réseau plus ample ou mieux réalisé, on est conduit à turbiner 40 mètres cubes à l'amont pendant un temps plus long, la moitié de ce débit restera inutilisée sur toute la chute aval; c'est une perte presque définitive d'une partie importante de la valeur de l'agent naturel.

L'expérience a d'ailleurs montré, lorsque le marché s'est étendu, les pertes importantes d'agents naturels dues à de telles conceptions d'intérêt privé; on pourrait citer tel aménagement pourtant récent qui, équipé pour la desserte d'un marché limité, avec un armement égal à une fois le module de la rivière, s'est trouvé, le jour où les usines ont été reliées à un réseau plus général, dans l'incapacité de participer à la fourniture des pointes, faisant ainsi perdre une notable partie de sa valeur non seulement à l'aménagement lui-même, mais aux emmagasinevements qu'il était possible de réaliser en amont.

Conclusions.

La distribution de l'énergie électrique en France s'est concentrée, dans les vingt dernières années, entre les mains d'un nombre très restreint d'entreprises régionales qui, même lorsqu'elles laissent subsister les distributions à caractère local, se réservent, dans leur zone d'influence, le rôle de répartiteur unique et de distributeur en gros de l'énergie.

Ce type régional s'est superposé au type local préexistant, sans le supprimer et en l'utilisant, de sorte qu'en France il en est l'aboutissement au lieu d'être un type économique autonome. Aussi bien n'a-t-il pas renouvelé l'organisation de la distribution en fonction des possibilités nouvelles données par les progrès de la technique, mais

s'est-il contenté d'adapter « *au mieux* » les installations préexistantes aux conditions d'un marché plus étendu. L'évolution qui a abouti à ce type s'est faite, d'ailleurs, non pas par création d'entreprises nouvelles, mais par extensions, unions et fusions d'entreprises préexistantes.

La concentration régionale des entreprises de distribution, telle qu'elle s'est réalisée en France, a procuré aux entrepreneurs les avantages de l'organisation en grand des entreprises; au public elle assure plus de sécurité dans le service, mais en le menaçant davantage d'un monopole renforcé aux mains d'entrepreneurs plus puissants. L'intérêt général gagne, à cette concentration, une meilleure utilisation des installations existantes, mais le groupement régional ne correspond pas, pour la France, à une organisation rationnelle de la mise en valeur des agents naturels de production.

Exemple de formation d'une entreprise régionale.

ENERGIE ELECTRIQUE DU LITTORAL MÉDITERRANÉEN (E. E. L. M.) (1).

La société d'énergie électrique du littoral méditerranéen s'est constituée, en 1900, pour la mise en valeur des chutes du S.-E. de la France et la distribution de l'énergie produite; elle résulte de l'association de la Thomson-Houston et des Grands Travaux de Marseille.

Elle a progressivement étendu son réseau de répartition et de distribution qui s'étend actuellement sur l'ensemble des 4 départements des Alpes-Maritimes, Basses-Alpes, Bouches-du-Rhône et Var et dessert plus de 4 millions d'habitants.

Ligne H. T. (60.000 et 55.000)	1.096	1.176
Ligne M. T. (13.000 et 10.000)	1.583	2.508
Lignes B. T.	398	796
	3.079	4.480

La société dessert surtout de grandes sociétés de distribution et de traction, qui assurent le service des grands centres de Marseille-Toulon-Cannes-Nice-Menton, et de toute la zone côtière. Elle est elle-même titulaire des concessions de distributions pour 244 communes de son territoire et alimente directement la majorité des gros établissements industriels de la région.

(1) Renseignements pris dans les annuaires ou comptes rendus publiés et dans *l'Economiste français* du 10 août 1929.

Le total des communes desservies, soit directement par E. E. L. M. (244), soit par des sociétés de distribution qui raccordent leur énergie à E. E. L. M. (100 environ), était d'environ 350 en 1928, sur 400 communes électrifiées à cette époque dans l'ensemble de ces départements, les communes desservies comprenant Marseille, Toulon et la région côtière; on peut donc affirmer que, maintenant, E. E. L. M. dessert la presque totalité de la population de son territoire.

A l'origine, les grosses agglomérations sont desservies par des sociétés autonomes :

Gaz et éclairage de Marseille;
Compagnie d'électricité de Marseille;
Société d'éclairage de la ville de Toulon;
Aixoise d'électricité;

Éclairage de Cannes, la Seyne, Monaco, Monte-Carlo, Fréjus, etc., qui produisent elles-mêmes leur énergie surtout par des thermiques. L'E. E. L. M. les englobe dans son ensemble, leur fournit une grande partie de l'énergie qui leur est nécessaire, de provenance surtout hydraulique, et utilise leur thermiques comme appoints, puis ultérieurement comme simples secours.

Dans ce secteur, les sociétés locales demeurent donc pour la plupart, certaines mêmes se créent, mais ne gardent que la distribution; les fournitures sont assurées par le gros distributeur. Exemple : Electricité du Sud-Est qui n'exploite aucune chute, reçoit tout son courant d'E. E. L. M. et a simplement une thermique de secours à Hyères. Dans le cas d'E. E. L. M., celui-ci est en outre lui-même un distributeur local.

Mais, dans l'ensemble de sa zone d'action, ce gros distributeur intègre à la fois la production, le transport et la distribution.

Comme production, il équipe progressivement une série d'usines hydrauliques régionales sur les cours d'eau descendant des Alpes. Il utilise au début, comme complément, surtout pour combler les insuffisances hydrauliques d'hiver, ses propres usines thermiques de Pont-de-Crau et de Monte-Carlo (3.000 et 1.200 kW.) et les thermiques de sa clientèle : Nice (4.600 et 2.000 kW.), l'arsenal de Toulon (3.000), Saint-Geniez, Arenç et Pinède à Marseille (5.000, 7.000, 4.000); elle exploite elle-même certaines de ces usines en les louant aux propriétaires. Exemple : Saint-Geniez.

Pour l'énergie hydraulique, elle s'assure par exemple la majorité des actions de la Société des F. M. de la Haute-Durance et lui loue Ventavon;

La progression des puissances hydrauliques dont dispose la Société est la suivante :

	1886	1900	1905	1910	1915	1920	1925
P. installée.....	1.650	6.080	10.800	67.830	82.450	85.700	122.500
P. N. disponible.	1.250	4.650	6.600	47.700	55.700	57.200	72.900

Au moment où, en 1922, la Société introduit sur son marché l'énorme puissance hydraulique de Saint-Tulle mais irrégulière, elle lui conjugue la thermique de Saint-Tulle équipée à 45.000 kW., puis, en 1924, Lingostière équipée à 20.000 (15.000 disponibles).

Au total, la Société dispose, en 1925, de 122.500 kW. hydrauliques ins-

tallés dans son territoire représentant 72.000 normaux disponibles, et 63.000 thermiques installés lui appartenant (60.000 normaux disponibles) augmentés de l'appoint de 17.600 installés, appartenant à ses clients mais dont elle assure l'exploitation (11.500 normaux disponibles); si l'on considère que les statistiques officielles indiquent que le total des puissances équipées dans les 4 départements est :

Hydraulique	93.500	112.500
Thermique	127.6000	160.000

on voit que, dès 1925, l'E. E. L. M. détient à peu près toutes les puissances hydrauliques installées de son secteur et plus de la moitié des puissances thermiques.

L'intégration entre les mains d'un gros distributeur unique des sources de production a permis l'organisation en grand des usines de production : les équipements sont les suivants pour les usines hydrauliques, dans l'ordre chronologique :

Mescla	turbines de	750 CV.
Plan du Var	turbines de	1.000 CV.
Pont-du-Loup	turbines de	1.000 CV.
Entraigues	turbines de	1.000 CV.
Saint-Cézaire	turbines de	2.700 CV.
Ain	turbines de	1.000 CV.
Brillaune	turbines de	3.500 CV.
Ventavon	turbines de	6.500 CV.
Fontan	turbines de	5.000 CV.
Largue	turbines de	3.000 CV.
Saint-Tulle	turbines de	10.000 CV.

Comme thermique, Saint-Tulle est équipée de turbines de 20.000 CV., ainsi que Lingostière; Saint-Tulle fait actuellement une masse de 110.000 CV. installés, brûlant des lignites de la région, et Lingostière une masse de 70.000. Les usines de Risso, Saint-Agathe et Beau-Soleil ne sont plus que des usines de secours.

La Société a en réserve les usines hydrauliques projetées sur la Tinée et celle de Carignan sur la Durance; dans son secteur se trouvent les usines des F. M. du Verdon.

L'inventaire des F. H. des 4 départements (1926) indique (en puissances normales disponibles) :

Puissances normales disponibles.

	EN ÉTAT DE MARCHÉ.	EN CONSTRUCTION.	EN PROJET.
Durance.....	54.000	»	312.000
Verdon.....	800	»	87.000
Côtiens.....	7.000	»	»
Var.....	5.600	14.600	120.600
Roya.....	3.500	4.400	6.200
	<u>70.900</u>	<u>19.000</u>	<u>525.800</u>
	613.700		

L'E. E. L. M. détient à peu près toutes les puissances en marche ou en construction et s'est assuré la majeure partie de celles en projet et parmi elles les plus importantes.

L'examen de la carte du réseau E. E. L. M. montre l'impossibilité à peu près absolue de la formation d'autres réseaux de distribution se juxtaposant au sien, ou s'y superposant. La société détient donc, d'une manière à peu près complète, la production et la répartition de l'énergie dans sa zone d'influence. Elle complète actuellement son réseau par une ligne à 150.000 V. reliant les usines de la Tinée à Saint-Tulle.

A ses frontières la société est en liaison avec les gros distributeurs voisins auxquels, producteur, elle cède de l'énergie; par Ventavon elle alimente le réseau de la Société de la Vallée du Rhône; par Arles elle alimente le Sud-Electrique qui dépend d'ailleurs, dès maintenant, très étroitement d'elle au point de vue commercial.

SECTION II

LA CONCENTRATION EN GROUPES INTERRÉGIONAUX

SOMMAIRE. — Les grands groupes interrégionaux. — Caractères des groupes constitués et recherche de liaisons entre eux. — La tendance vers un stade national.

Ce nouveau stade résulte des possibilités de transport à grande distance par lignes à très haute tension (au moins 100.000 V.); l'utilité de ces lignes n'est justifiée que pour des distances de transport importantes, et, pour ces distances, que par le transport de grandes quantités d'énergie; leur capacité de transport est, par conséquent, nécessairement élevée. Une fois ces lignes construites, elles attirent la clientèle pour réaliser une rémunération aussi complète que possible des capitaux considérables qu'il a été nécessaire d'investir pour leur construction; elles contribuent ainsi à l'élargissement incessant du marché de l'énergie, d'autant plus qu'elles doivent, en vue de leur meilleure utilisation, se connecter l'une à l'autre pour permettre de larges échanges d'énergie entre régions de production à régimes différents et régions de consommation à caractères diversifiés. Cela a entraîné la constitution de groupes interrégionaux d'entreprises pour la création et l'utilisation de ces grandes lignes de transport; on le constate pour la France. Nous allons examiner chacun de ces groupes qui s'y sont ainsi constitués ⁽¹⁾.

(1) Voir carte schématique, fig. 20.

§ 1. — Les grands groupes interrégionaux.

1° GROUPES S. T. E. D. A. ET S. T. E. C. (1).

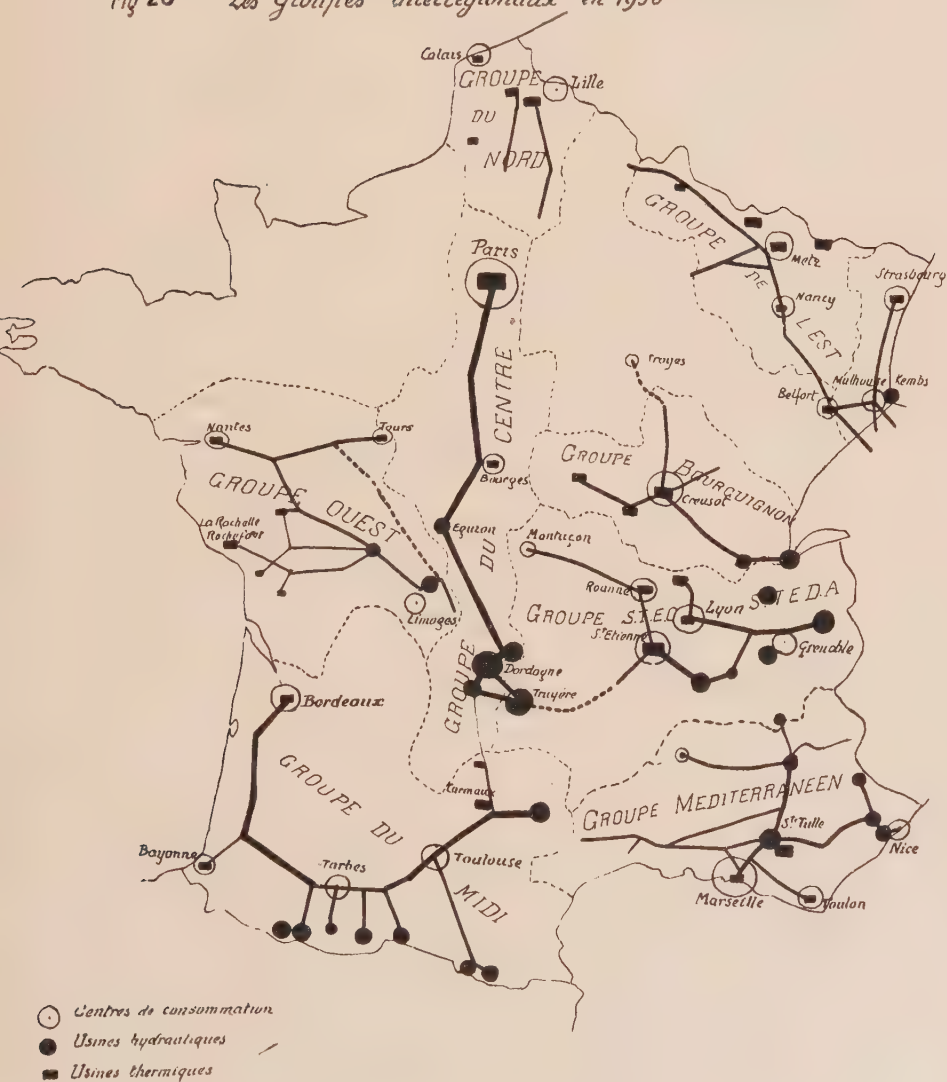
En 1920 se constitue à Lyon la *Société de transport d'énergie des Alpes* (S. T. E. D. A.); elle est créée par un consortium des entreprises suivantes :

- a) *Société d'électrochimie d'Ugine*, possesseur d'un grand nombre d'usines hydrauliques en Savoie et Isère et important consommateur en gros;
- b) *Société générale de force et lumière*, distributeur régional;
- b') *Forces motrices du Chéran*, producteur;
- c) *Société lyonnaise des forces motrices du Rhône*, producteur et distributeur;
- c') *Société de la Haute-Isère*, producteur;
- d) *Société hydro-électrique de Lyon*, producteur et distributeur;
- e) *Gaz de Lyon*, distributeur;
- e') *Société d'énergie Savoie et Dauphiné*, producteur;
- f) *Forces motrices du Vercors*, producteur et distributeur régional;
- g) *Société hydro-électrique de Fure et Morges et Vizille*, producteur et distributeur régional;
- h) *Société des forces motrices de la Tarentaise*, producteur;
- i) *Société de transport Rhône-Isère*, transporteur;
- j) *Compagnie Loire et Centre*, producteur;
- k) *Union électrique*, distributeur régional.

L'objet du consortium est le transport, la livraison à des concessionnaires de distribution et la distribution directe de l'énergie dans le sud-est de la France. Les membres du consortium sont tous des entreprises du Dauphiné.

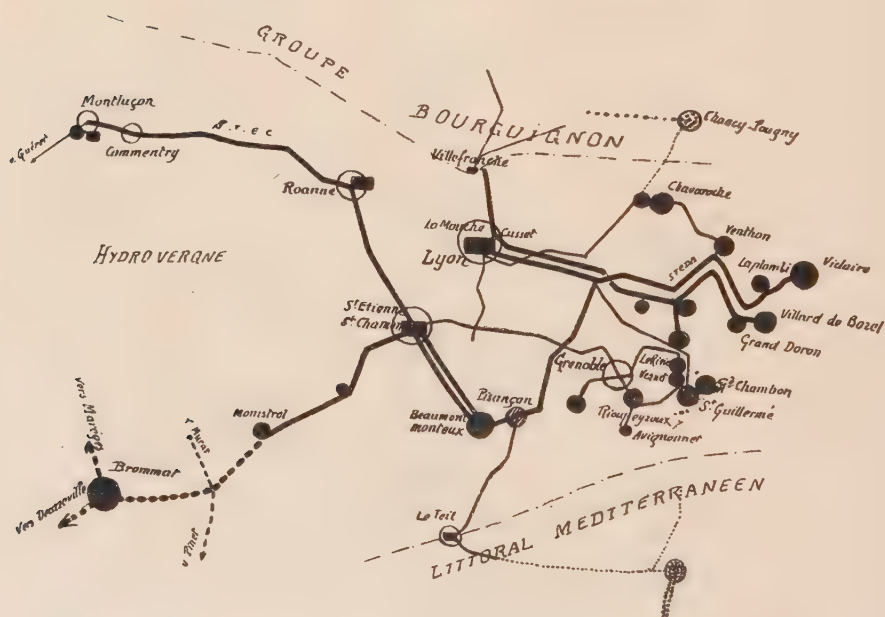
(1) Voir carte schématique, fig. 24.

Fig 20 Les Groupes interregionaux en 1930



Le consortium a établi une artère 120.000 V. qui relie la Haute-Isère à Lyon et Villefranche, une région de production particulièrement riche en énergie hydraulique à un centre important de consommation. Ces distributeurs régionaux sont tous reliés à cette artère, concédée au groupe en 1923. Cette union d'entreprises est l'aboutissement, en

fig 21 Groupe *STEC-STEDA*.



1920, de demandes indépendantes présentées dans la même région par plusieurs d'entre elles pour la concession de cette ligne de transport. Le réseau est complété par la ligne Saint-Génies, la Sône, Beaumont-Monteux.

A côté de ce groupe des Alpes s'est constitué, en 1921, avec le même objet, le groupe S. T. E. C. (*Société de transport d'énergie du Centre*), par l'union en consortium des sociétés suivantes :

- a) *Compagnie Loire et Centre*, producteur et distributeur régional;

- b) *Compagnie hydro-électrique d'Auvergne*, producteur et distributeur régional;
- c) *Union électrique*, distributeur régional;
- d) *Forges de Firminy*, producteur et gros consommateur;
- e) *Société des forces motrices de la Loue*, producteur et distributeur régional;
- f) *Société des forces motrices de la Truyère*, producteur.

Ce groupe a obtenu la concession d'un réseau de transport à très haute tension reliant un nombre important d'usines hydrauliques du Massif Central aux centres de consommation de Saint-Etienne (producteur d'énergie thermique en même temps) et de Roanne; une ligne du réseau doit assurer la liaison avec les Alpes (Moyenne et Haute-Isère); une ligne Saint-Etienne-Beaumont-Montoux, dépendant étroitement de la Compagnie Loire et Centre, relie cette région du Centre à la Basse-Isère.

L'ensemble des réseaux détenus par ces deux groupes assure la convergence vers les centres de consommation de Lyon et Saint-Etienne-Roanne de l'énergie hydraulique des Alpes d'une part, du Massif Central-est d'autre part, et permet la connexion de ces sources hydrauliques avec les centrales thermiques des régions minières de Saint-Etienne et de Firminy.

Ce réseau alimente les industries d'électrométallurgie et d'électrochimie d'Ugine, celles de la région de Grenoble, celles de Lyon, de Roanne et Saint-Etienne, de Firminy; elle dessert les distributions régionales de Loire et Centre, Union électrique (étroitement dépendante de Loire et Centre), Hydrovergne, Force et Lumière, Fure et Morge et Vizille et toute la vallée de l'Isère.

Le double consortium S. T. E. C. - S. T. E. D. A. étend ainsi son influence sur un ensemble de régions qui forment un territoire relevant électriquement de lui, c'est-à-dire où il

dispose de réseaux de transport permettant les connexions interrégionales, où il a la main sur les distributeurs régionaux, où il détient des sources de production d'énergie les plus massives. Ce territoire comprend (V. carte), l'étendue de dix départements.

Sur ce vaste territoire le double consortium S. T. E. C.-S. T. E. D. A. tient évidemment tout le marché de l'énergie; en particulier la production ne pourra s'y organiser qu'avec son accord et sans qu'aucune concurrence soit pratiquement possible de la part d'une société étrangère à l'un des groupes.

Le groupe S. T. E. D. A., qui s'étend sur six départements (Isère, Savoie, Haute-Savoie, Rhône, Ardèche en partie, Drôme), détient en 1928 par ses adhérents la majeure partie de la puissance actuellement équipée ou susceptible de l'être dans un délai relativement court.

	Totales.	Détenue par S. T. E. D. A.
Puissances hydrauliques équipées (1).....	326.000	206.000
Puissances hydrauliques en construction.	16.500	16.500
Puissances hydrauliques en projet (2) ...	153.000 (3)	25.000
	497.500	247.500
Puissances thermiques équipées.....	125.000	100.000
Puissances thermiques en construction....	30.000	30.000

Le groupe S. T. E. C., qui s'étend sur quatre départements, y détient, en 1928, 27.000 kW. normaux disponibles de puissance hydraulique sur 29.000 existants et 60.000 kW. thermiques sur 110.000 existants et constitués par des centrales de plus de 100 kW.

Au point de vue exploitation chacune des sociétés S. T. E. C. et S. T. E. D. A. fonctionne comme entreprise indépendante de transport, assurant l'exécution de contrats

(1) Puissance normale disponible.

(2) Concessions demandées.

(3) Non compris les équipements projetés sur le Rhin et relevant de la Compagnie Nationale du Rhin à laquelle le groupe participe.

de transport passés pour l'exécution de fournitures convenues entre les distributeurs et les producteurs; mais l'établissement de ces contrats n'aboutissant en général qu'à un équilibre à peu près complet des recettes et des frais d'exploitation annuels, on se rend compte que les lignes sont, en définitive, utilisées non pas en vue d'une exploitation commerciale propre, mais pour le service des usagers actionnaires; le réseau haute tension garde pour principal objet le groupement des distributions d'une part, de la production de l'autre, pour l'organisation en grand des unes et des autres, et l'on se trouve bien, de par sa création, en face d'un groupement d'entreprises constitué pour la desserte, en monopoleur, d'un ensemble de régions.

2° GROUPE DU MIDI (1).

Les Chemins de fer du Midi ont établi un réseau de transport à grande distance destiné, initialement, à l'électrification de ses voies ferrées, mais devenu ultérieurement un réseau général, utilisable pour tous transports d'énergie dans le Sud-Ouest. Ce réseau est constitué par une artère qui draine, en les longeant, les Pyrénées, et atteint d'une part Bordeaux, de l'autre Toulouse, puis par une artère qui amène à Toulouse l'énergie de la partie sud du Massif Central (vallée du Tarn).

Ce réseau était ainsi particulièrement apte à devenir collecteur de l'énergie des Pyrénées et répartiteur en gros dans tout le Sud-Ouest. Aussi bien s'est-il constitué sur sa base un groupement économique d'entreprises électriques. Le réseau des chemins de fer du Midi commencé en 1920, dès 1922 se constituait le groupe U. P. E. P. O. (Union des Producteurs d'énergie des Pyrénées occidentales), par la réunion de six Sociétés :

(1) Voir ci-contre carte schématique, fig. 22.

Compagnie des chemins de fer du Midi, traction et producteur;

Compagnie d'électricité industrielle, électrochimie
et producteur;

fig. 22 Groupe du Midi



Société des produits azotés, électrochimie et producteur;

Société de Pennaroya, électrochimie et producteur;

Forces M. de la Vallée d'Aspe, distributeur régional
et producteur;

Forces électriques de Gavarnie, électrochimie et producteur.

Ce groupe s'est formé avec l'objet suivant :

- 1° Recherche des moyens de répandre l'énergie;
- 2° Vente de l'énergie hydraulique ou thermique;
- 3° Construction de réseaux de transport et de distribution;
- 4° Transport, distribution de l'énergie produite par ses adhérents ou par des tiers;
- 5° Etude et réalisation de l'aménagement rationnel du transport et de la distribution en vue de la meilleure utilisation de l'énergie des Pyrénées.

Au point de vue commercial, chaque adhérent déverse sur le réseau U. P. E. P. O. une quantité minima convenue d'énergie dans des conditions de puissance et de durée précisées; il utilise directement le reste de sa production pour ses distributions et utilisations propres. Le réseau U. P. E. P. O. groupe ces énergies et les vend soit à des tiers, soit aux adhérents eux-mêmes; l'U. P. E. P. O. peut acheter également de l'énergie à des tiers. Le groupe fixe le prix de vente aux adhérents et aux tiers, ainsi que le prix d'achat. L'excédent des recettes sur les dépenses est réparti entre les adhérents en fonction des quantités d'énergie qu'ils ont livrées et de la qualité de cette énergie; l'U. P. E. P. O. paie aux Chemins de fer du Midi un péage pour les transports effectués sur ses lignes. L'Union constitue donc un véritable cartel de production, de vente et des prix; de production, puisqu'il règle la production des adhérents; de vente, puisque les adhérents cessent de traiter directement avec le consommateur; des prix, puisqu'il fixe le prix de prise en charge auquel il achète au producteur adhérent et le prix de vente auquel il cède l'énergie aux consommateurs. Par son objet (n° 4) l'union s'est réservé la possibilité d'intervenir même dans le commerce de détail de l'énergie.

L'U. P. E. P. O., par sa constitution et sa situation, réunit des éléments particulièrement favorables. En ce qui concerne la demande, elle alimente une consommation bien diversifiée; ses propres adhérents contribuent eux-mêmes pour une grande part à cette diversité : traction (Chemins de fer du Midi), électrométallurgie et électrochimie (4 adhérents), distribution (1 adhérent); elle fournit en outre de grosses quantités aux distributeurs régionaux du Sud-Ouest : E. E. S. O. à Bordeaux, hydro-électrique des Basses-Pyrénées, Pyrénéenne, Méridionale, Rouergue, etc.; du côté production, elle dispose d'usines hydrauliques à régimes différents et se complétant assez bien : énergie des Pyrénées (à régime différencié de l'Est à l'Ouest) et énergie du Massif Central; énergie de fil de l'eau et énergie des réservoirs pyrénéens; sur les centres de consommation qu'elle alimente, elle trouve des appoints thermiques existants, comme à Bordeaux; elle trouve des secours et des appoints thermiques aux mines de la région de Carmaux et de Decazeville; enfin elle envisage l'équipement, sur le carreau des mines, de thermiques plus spécialement destinées à ces appoints. En ce qui concerne le transport, elle a disposé, dès le premier jour, d'un réseau tout équipé sans avoir à réunir les capitaux nécessaires à sa construction, et cette situation originelle n'est pas un des moindres éléments de la réussite de son exploitation.

La zone d'influence de l'Union s'étend sur 13 départements (V. carte); sur 350.000 kW. installés en 1927 dans cette zone, elle dispose de 210.000, et actuellement elle y ajoutera Pinet (14.400), Artouste (12.000) et Miégebat (14.000); au total 40.000 kW., et ultérieurement les 30.000 kW. de la Haute-Ariège, ce qui mettra à sa disposition directe 280.000 kW. sur 420.000 installés, soit les deux tiers du total des moyens de production hydraulique, situation d'autant plus importante que les puissances thermiques installées ne dépassent pas 150.000 kW.

Dès maintenant, l'influence heureuse du groupement s'est fait sentir pour ses adhérents qui ont vu leur production hydraulique de 1927 atteindre 500.000.000 de kWh., alors que le débit des rivières eût permis d'en produire 660.000.000, soit une utilisation de 76 p. 100 de l'énergie disponible, résultat qui n'est atteint nulle part ailleurs; ce chiffre a été porté à 80 p. 100 en 1929.

Le groupe des adhérents comportait, en 1926, 16 usines, dont 12 de rivières avec 2 étiages et 4 usines de lacs; le système a été complété par l'usine de Pinet construite sur le Tarn et qui parera ainsi à un étiage, par la liaison aux mines de Carmaux, par la liaison avec l'énergie du Massif Central et des Alpes.

La Compagnie du Midi assure le transport des puissances et reçoit, pour ce service, un péage comportant une prime fixe par kW. de puissance souscrite et une taxe proportionnelle par kVAh. (V. R. G. E. du 21 mai 1927, p. 810).

3° GROUPE DE L'OUEST (1).

Ce groupe est formé par l'entente des entreprises : *Forces motrices de la Vienne* (F. M. V.), *Nantaise*, *Gaz de Tours*.

Il a pour objet la desserte des régions que ces sociétés alimentent déjà en énergie, en connectant dans ce but les aménagements hydrauliques de l'Ouest du Massif Central avec les thermiques de Nantes et de Tours; les grands centres de consommation du groupement sont Nantes, Tours, Limoges, La Rochelle et Rochefort.

Pour cet objet, le groupe construit actuellement un réseau de transport à grande distance qui relie les usines hydrauliques du Centre à Nantes d'une part, à Saumur de l'autre et connecte Nantes à Tours, par la vallée de la Loire.

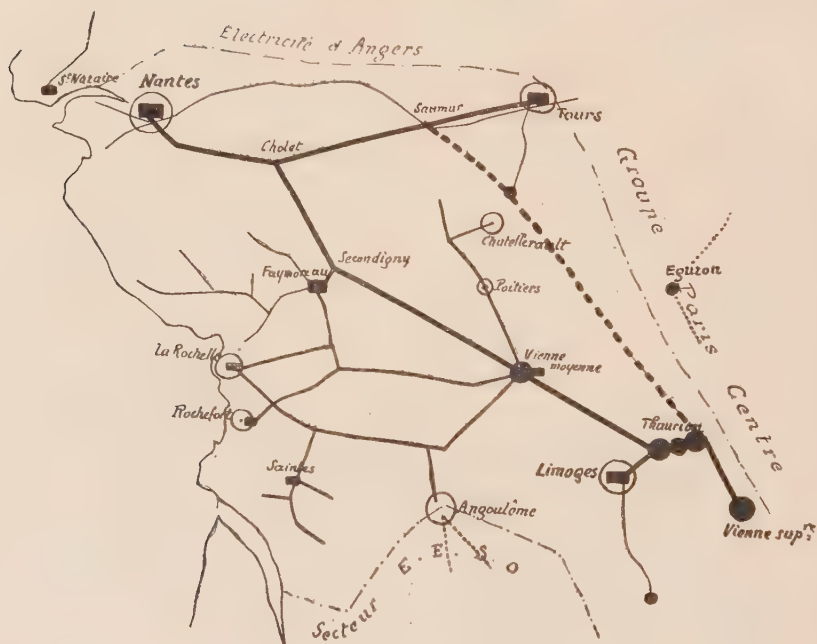
On ne peut dire encore grand'chose de l'organisation

(1) V. carte schématique, fig. 23.

économique ou financière du groupe qui n'en est qu'à sa période de formation; toutefois, le réseau est réalisé individuellement par chacune des trois sociétés du groupe dans son secteur, à savoir :

- Nantes-Cholet, par la Nantaise;
- Massif Central-Secondigny, par F. M. V.;
- Saumur-Tours, par le Gaz de Tours;

fig. 23 Groupe de l'Ouest



et à la jonction des trois, Secondy-Cholet-Saumur, par une société nouvelle constituée par l'association financière de F. M. V. et de la Nantaise et filiale à la fois des deux Sociétés (*Société de transport d'énergie de l'Ouest, S. T. E. L. O.*).

La zone d'action de ce groupe s'étendra sur les neuf départements desservis actuellement par les Sociétés unies.

Sur un total de puissance de 243.000 kW. installés au 1^{er} janvier 1927 dans ces départements, soit 180.000 kW. disponibles, la majorité est thermique : 20.000 kW. hydrauliques pour 160.000 thermiques; les Sociétés du groupe en détiennent au 1^{er} janvier 1927 : 60.000 thermiques dans les principales usines et 9.000 hydrauliques; la Société F. M. V. a construit ou construit actuellement des usines hydrauliques importantes sur la Vienne et ses affluents, d'une puissance disponible totale d'environ 20.000 kW., elle en projette d'autres dont la puissance disponible totale pourra atteindre 40.000 kW.; de sorte que vers 1934, le groupe disposera de 60.000 kW. thermiques et de 30.000 kW. hydrauliques dans les principales usines de sa zone d'influence, sur un total de 200.000 disponibles dans ce secteur.

4° GROUPE BOURGUIGNON (1).

Il est constitué par un système d'artères à très haute tension (120.000 V.) reliant les usines hydrauliques du Haut-Rhône et du Jura aux thermiques de la région du Creusot. Le groupe est formé par les deux sociétés :

« *Energie électrique Rhône et Jura* » (1917) et « *Bourguignone de transport* » (1925); il a pour objet la fourniture à des entreprises de distribution ou à de gros consommateurs. Il dispose des sources d'énergie suivantes :

Usine hydraulique de Chancy-Pougny (50.000 CV.);

Usine hydraulique de Cize-Bolozon, en construction
(30.000 CV.);

Thermique de Lucy (mines de Blanz);

Thermique de Champvert (Schneider).

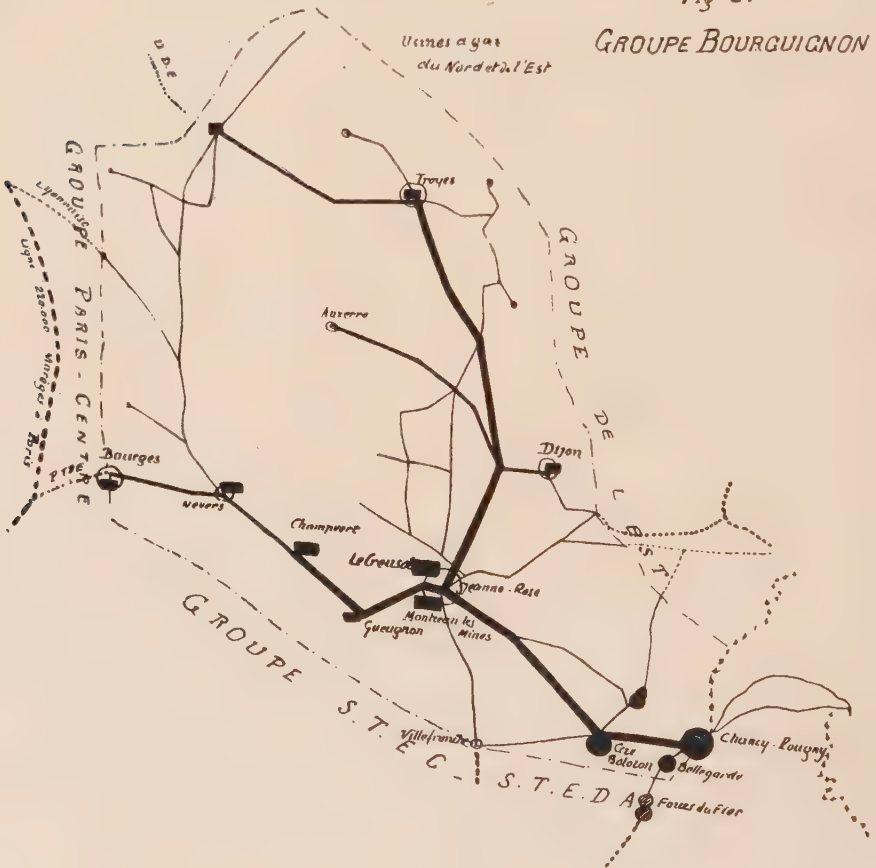
Le groupe dessert les départements de: Ain, Jura, Saône-et-Loire, Côte-d'Or, Haute-Savoie, Yonne, Nièvre, soit di-

(1) Carte schématique, fig. 24.

rectement, soit par des distributeurs régionaux qui s'alimentent à lui pour la plus grande partie de leurs besoins; l'union des entreprises est réalisée par la pénétration financière des deux sociétés qui, en particulier, avaient, en

Fig 24

GROUPE BOURGUIGNON



1928, 3 administrateurs communs sur 9 de chaque société; sur les 14 administrateurs des deux sociétés formant le groupe, 2 étaient en outre administrateurs de l'entreprise de distribution de la Grosne, 1 de l'Union électrique (distribution), c'est-à-dire des deux principaux distributeurs régionaux desservis par les lignes du groupe.

L'ensemble des puissances thermiques détenues actuellement par le groupe est de :

Montceau-les-mines	kW.	25.000
Creusot		15.000
Epiane		15.000
Gueugnon		10.000
Champvert		20.000
		85.000

sur un total de 135.000 existant dans sa zone d'influence, la part du groupe comprenant la presque totalité des centrales de plus de 1.000 kVA. Le total des puissances hydrauliques existant dans la zone d'influence du groupe est de 41.000 kW.; il en détient la majorité.

5° GROUPE DU CENTRE (1).

Ce groupe s'est progressivement constitué sur la base de la ligne de transport haute tension concédée à la Compagnie des chemins de fer P. O. pour l'électrification de ses voies au moyen d'énergie provenant soit des usines hydrauliques concédées à la Compagnie P. O. dans le Massif Central, soit de l'usine hydraulique d'Eguzon, soit des thermiques de Paris. A l'occasion de cet objet principal, et en attendant que l'électrification des voies ferrées constitue le fond de l'utilisation des lignes haute tension concédées, ces lignes sont utilisées pour la desserte des besoins de toute espèce situés sur leur parcours. L'usine d'Eguzon est exploitée par une Société, l'U. H. E., Union hydro-électrique, filiale à la fois de la Compagnie P. O. et des distributeurs régionaux, P. T. D. E. et Union d'électricité, qui eux-mêmes ont entre eux d'intimes liaisons. La première étape des lignes haute tension réalisées en 1928 est limitée à la liaison à 220.000 V. Eguzon-Paris et leur

(1) Voir carte schématique, fig. 23.

exploitation en est faite par l'U. H. E. Il apparaît ainsi que, dès l'origine, l'exploitation s'organise sous l'égide des principaux producteurs ou distributeurs, l'utilisation pour les voies ferrées ne venant qu'en deuxième place. L'extension du système se fait dans les mêmes conditions; il est motivé par les besoins supplémentaires non pas tant de la traction que des distributeurs parisiens; il se réalise administrativement par l'augmentation des capacités de transport des lignes déjà concédées au P. O. entre Paris et Orléans (ces lignes sont triplées). L'entente entre producteurs, distributeurs et consommateurs pour l'organisation interrégionale de l'électrification paraît ainsi nettement se consolider.

On en trouve d'ailleurs la confirmation dans la création effective d'une nouvelle société dite « *Transport d'énergie du Massif Central* » (T. E. M. A. C.), constituée d'une part par différents producteurs du Massif Central (Compagnie P. O., Forces motrices de la Truyère, Hydro-électrique de la Cère, Hydro-électrique d'Auvergne, Union hydro-électrique), d'autre part par les distributeurs d'électricité de la région parisienne. L'objet déclaré est d'assurer l'exécution des lignes restant à construire en vue de grouper et d'amener à Paris l'énergie électrique produite dans le Massif Central et pour assurer l'exploitation technique de l'ensemble.

Sitôt formé légalement, le groupe a demandé la concession d'une artère 220.000 V. Brommat-Marèges-Orléans se raccordant à Orléans avec les lignes 220.000 V. établies pour le même objet par le P. O. (et en majeure partie pour le compte de l'Union d'électricité) et doublant l'artère P. O. en construction entre Marèges et Eguzon.

L'organisme étendra ainsi son influence sur 10 départements et, dans les limites de ce territoire, il disposera de la presque totalité des forces hydrauliques disponibles dont ses adhérents réalisent, ou se sont déjà assuré la mise

en valeur; dès maintenant il détient les puissances thermiques installées, surtout dans la région parisienne. Il devient le fournisseur obligé des autres distributeurs situés sur le parcours des lignes (notamment l'Union électrique du bassin moyen de la Loire et les sociétés de distribution de la Creuse); pour son complet développement toute entreprise de production sera tenue de s'y connecter. Le groupe est bien désormais le maître indiscuté du marché de l'énergie dans toute sa zone d'influence.

Il serait difficile de donner des indications sur son fonctionnement commercial; il semble que la Société T. E. M. A. C. doive prendre normalement la suite d'U. H. E. pour l'exploitation de l'ensemble des lignes et l'on aboutira en définitive, semble-t-il, à une organisation du genre de celle réalisée dans le Sud-Ouest par l'U. P. E. P. O. Il importe d'ailleurs assez peu, puisque, quant au fond, la concentration est parfaitement réalisée.

6° GROUPE DU LITTORAL MEDITERRANÉEN (1).

Nous avons déjà tracé la manière dont l'entreprise E. E. L. M. a pris dans les départements de l'extrême Sud-Est le caractère régional caractéristique, par concentration progressive de l'organisation de la production, de la répartition et de la distribution, au bénéfice du principal entrepreneur.

La Société a étendu notablement son action par l'aménagement des lignes de transport à grande distance qui lui ont permis d'achever de drainer la production et la clientèle.

Une ligne de 150.000 V. relie les centrales mixtes de Saint-Tulle aux usines hydro-électriques de la Tinée, en passant par le Verdon en construction; de Saint-Tulle, une

(1) V. carte schématique, fig. 26.

série de lignes nord-sud connecte à l'artère principale Ventavon et les hautes vallées de la Durance d'une part, dessert, d'autre part, par une patte d'oie, Toulon-Marseille et le Sud-Electrique. Aussi bien constate-t-on sans étonnement que cette Société du Sud-Electrique, quoique relevant d'un groupe bancaire qui ne s'identifie pas complètement à celui

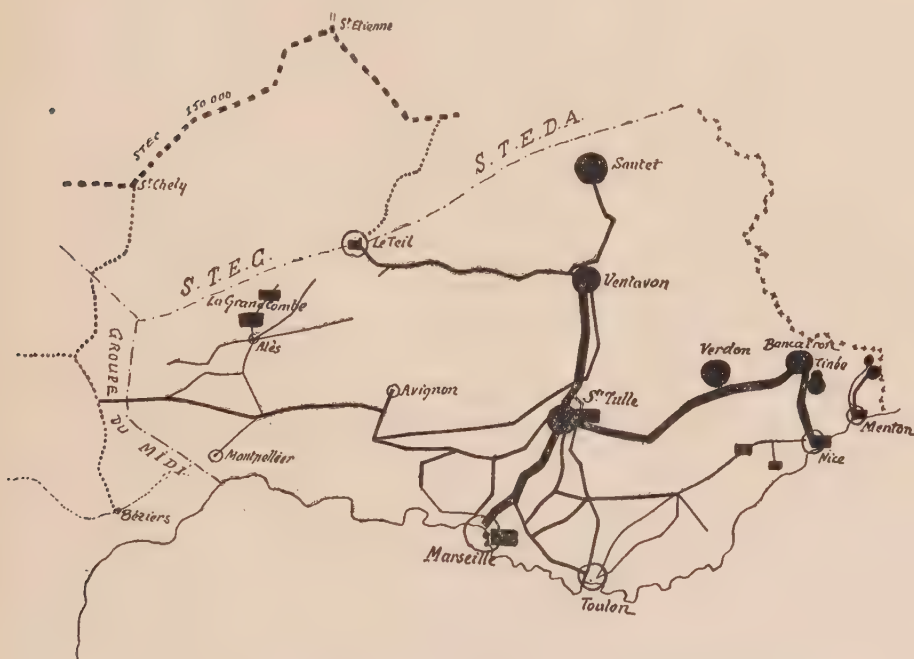


fig. 26 GROUPE MEDITERRANEEN

d'E. E. L. M., s'est, en réalité, agglutinée financièrement à l'E. E. L. M.; que l'E. E. L. M. a une influence analogue dans l'Avignonnaise d'électricité; que du groupe bancaire d'E. E. L. M. relèvent la Société d'électricité de la vallée du Rhône, la Société des forces motrices de la Haute Durance (Ventavon), etc.

Le gros distributeur régional est devenu répartiteur interrégional, et son influence, défendue par les lignes de

transport à grande distance qu'il détient, s'étend dès maintenant sur plus de 9 départements.

Cependant, ce groupe garde un caractère régional assez marqué, ses sources hydrauliques étant toutes de la région des Alpes du sud et organisées en vue de la seule desserte des centres de consommation du littoral méditerranéen et de la basse vallée du Rhône. Nous retrouverons ce caractère dans les groupes qu'il nous reste à examiner.

7° GROUPE DU NORD (1).

Il n'existe pas à proprement parler un groupe du Nord; l'ensemble des départements du Nord, producteur houiller, dispose à pied d'œuvre d'énergie thermique en surabondance; sans qu'il se soit formé une véritable union des distributeurs régionaux (3 ou 4) et qu'au contraire subsiste un individualisme marqué de ces entreprises, ces distributeurs sont interconnectés, et cherchent à exporter hors de leur région les excédents que peuvent produire leurs thermiques et que pourraient produire encore les charbons de qualité inférieure difficilement exportables pour d'autres emplois. Cette tendance est concrétisée par l'exécution de deux artères à 150.000 V. partant des mines du Nord et du Pas-de-Calais en direction de Paris et par la recherche d'une entente plus complète entre les producteurs-distributeurs régionaux en vue de l'organisation d'une supercentrale capable de produire avec les combustibles de deuxième qualité, le kilowatt-heure thermique à un prix de revient susceptible de lui permettre de lutter victorieusement sur le marché parisien avec le kilowatt-heure des Centrales de Paris. En mettant de côté les quelques échanges qui peuvent se faire entre l'énergie thermique de cette région et les excédents hydrauliques de l'Est, échanges à portée né-

(1) V. carte schématique, fig. 20.

cessairement très limitée puisque l'Est dispose lui-même d'énergie thermique et que les quantités d'énergie hydraulique que peut absorber le Nord ne justifieraient pas une ligne bien importante, la véritable organisation d'un groupe interrégional susceptible de donner toute sa valeur à la capacité de production du Nord ne peut se concevoir que par une liaison avec Paris. Cette création d'un groupe interrégional s'est heurtée à l'opposition des producteurs parisiens, qui y ont fait des objections analogues à celles que, jusqu'ici, ils faisaient à la liaison Paris-Massif Central. Ces objections sont les suivantes :

Le kilowatt-heure du Nord est grevé du transport, soit une majoration de 20 à 25 p. 100; le kilowatt-heure du Nord est grevé de la difficulté de la réfrigération des groupes électrogènes et des pertes en ligne, soit 10 à 12 p. 100. Dans le choix de la solution, il y a évidemment une question de prix de revient qui influe sur l'utilité, mais il semble que l'écart du prix de revient partiel est insignifiant et que, par conséquent, les arguments des producteurs parisiens perdent beaucoup de leur valeur, d'autant qu'ils ne tiennent aucun compte de l'économie totale procurée à la collectivité par la substitution, aux charbons anglais que brûlent leurs thermiques, de charbons d'origine française qui ne sauraient trouver d'autre utilisation. Et une fois de plus on est amené à constater que le motif principal de l'opposition faite à la création du groupe interrégional Nord-Paris réside plutôt dans la défense de situations acquises, qui céderont en définitive lorsque, comme pour la liaison Paris-Massif Central, elles auront obtenu toutes les garanties voulues.

8° GROUPES DE L'EST (1).

Les grands distributeurs régionaux sont à la fois producteurs; nous les avons déjà indiqués :

Société électrique de sidérurgie lorraine;
Compagnie lorraine d'électricité;
Groupe alsacien.

Le premier est un producteur de gaz de hauts fourneaux; il suffit aisément à sa consommation et cherche à produire davantage pour l'exportation en dehors de sa région;

le deuxième est un distributeur qui s'alimente en énergie thermique de la Sarre et à la sidérurgie lorraine;

le dernier est alimenté par le charbon de la Houve, utilisé soit sur place, soit dans les thermiques de Strasbourg et du reste de l'Alsace pour la production de l'énergie.

Les deux premiers distributeurs sont reliés au réseau haute tension Etat, parallèle à l'ancienne frontière; ce réseau est géré par la « Société des transports d'énergie de l'Est », organisme où siègent, à côté de l'Etat, les gros distributeurs régionaux; la construction du réseau a été faite par l'Etat.

Le groupe alsacien n'a jusqu'ici de commun avec les autres que le centre de production thermique de La Houve; il se relie par ailleurs avec les centrales hydrauliques suisses; enfin, il utilisera l'énergie hydraulique de la Centrale de Kembs, en construction sur le Rhin.

L'ensemble apparaît donc comme un vaste groupement régional où les interconnexions se complètent sans cesse, groupement riche en réseaux thermiques (gaz et

(1) Voir carte schématique, fig. 27.

charbon) moins riche en houille blanche. L'appoint du Rhin est d'un intérêt assez faible pour lui, car l'énergie hydraulique de ses usines nécessitera un complément ther-



fig. 27
GROUPE DE L'EST

mique intermittent particulièrement important en hiver, et cette circonstance s'oppose à l'amélioration des rendements des Centrales — thermiques ou à gaz — existantes. Aussi l'orientation du groupement semble-t-elle plutôt tournée vers une liaison avec les usines hydrauliques suisses et la recherche de débouchés pour ses propres excé-

dents régularisés. Le réseau Etat répond bien à cette tendance, en constituant une immense barre collectrice où se grouperont, en s'amalgamant, l'énergie des hauts fourneaux de la sidérurgie lorraine, l'énergie des houilles de La Houve et de Briey, et où s'alimenteront d'autre part les centres de consommation de Lorraine. De l'autre côté des Vosges, la ligne 150.000 V. Mulhouse-Strasbourg, reliée à La Houve, procurera à ces producteurs des débouchés nouveaux. Les deux artères, réseau Etat et ligne alsacienne, viennent en Suisse chercher les appoints hydrauliques.

Enfin, cet ensemble cherche des débouchés, non vers l'est du Rhin, abondamment pourvu en houille noire, non vers le Sud pléthorique en énergie hydraulique, mais vers l'Ouest, en lançant des lignes de transmission à grande distance vers la Champagne limitrophe jusqu'à la distance de 150 à 200 kilomètres, où l'énergie du gaz des hauts fourneaux peut supporter la charge du transport; ce sont les lignes Landres-Troyes et Révigny-Reims, dont la concession est demandée en accord avec la sidérurgie lorraine et la Compagnie lorraine d'électricité. Les lignes vers l'ouest, condamnées jusqu'ici à une longueur réduite, semblent devoir trouver une clientèle plus éloignée qui justifiera de les pousser jusqu'à Paris, grâce à l'idée de transporter de l'énergie des hauts fourneaux, sensiblement constante, d'une part pour l'utilisation directe par le consommateur, d'autre part, aux heures creuses, pour faire fonctionner des stations de pompage voisines de Paris, qui élèveraient de l'eau dans des réservoirs d'accumulation pour la fourniture des pointes journalières. La question, à l'étude, n'a pas encore reçu d'applications.

§ 2. — Les caractères des groupes constitués et recherche de liaison entre eux.

On constate ainsi, en France, la formation d'Unions interrégionales en nombre très restreint, au total huit :

Groupe du Nord (en formation);

Groupe de l'Est (1922);

Groupe bourguignon (1925);

Groupe S. T. E. C. — S. T. E. D. A. (1921-1922);

Groupe méditerranéen;

Groupe du Midi (1922);

Groupe de l'Ouest (1929);

Groupe du Centre (1923-1929).

Ces groupes se répartissent les 9/10 du territoire national. Chacun d'eux a comme objet de rassembler l'énergie produite dans sa zone d'action pour la déverser sur les points de consommation qui s'y trouvent; on constate que chaque groupe intègre la production, le transport et la distribution; il possède toujours la majeure partie des sources de production existantes et des extensions les plus immédiates⁽¹⁾, ainsi que les principales distributions. Sa prépondérance à ce point de vue sur le marché interrégional qu'il dessert, lui en donne désormais la complète disposition; il détient l'organisation électrique de son territoire, dont l'évolution n'est possible que sous son contrôle.

Il en résulte l'établissement, au profit de ces groupes, de monopoles de fait considérables, tant pour la répartition et la distribution que pour la production. Pour la distribution, ils peuvent imposer leurs prix aux distributeurs,

(1) Pour le groupe du Midi, par exemple, ce sont les usines de l'Ariège; pour le groupe du Centre, les usines concédées à la Compagnie P.-O.; entre le Centre et le groupe S. T. E. C. — S. T. E. D. A., ce sont les 85.000 kW. des forces motrices de la Truyère, susceptibles de se porter sur l'un ou sur l'autre des deux groupes, et actuellement orientés vers Paris.

qui deviennent leurs clients; pour la production, ils en détiennent les débouchés, et, par conséquent, la règlent.

La création de ces groupes est toute récente; ils se sont *superposés* à une organisation déjà existante, que nous avons étudiée comme premier stade : celle des grands distributeurs régionaux.

Chaque groupe s'incorpore ainsi les installations des sociétés-mères et les utilise provisoirement en leur état actuel, puis les englobe dans un programme plus général; ce n'est donc que progressivement qu'il peut passer à l'organisation en grand de sa zone d'influence, et il se trouve retardé par la nécessité de digérer au préalable la situation qu'il a prise en main; ainsi le regroupement entraîne la nécessité de connecter des installations de transport parfois assez différentes, et l'on aboutit à un ensemble hétérogène dont le rendement peut rester bas; la marche en parallèle des usines groupées a trouvé toutes ses difficultés dans la diversité de leurs équipements; dans le nouveau groupement, le rôle de chaque installation de production est le plus souvent modifié : telle usine, primitivement destinée à alimenter de la traction ou de l'électrochimie, conviendra désormais pour des pointes d'éclairage.

Le groupement fait apparaître que les installations primitives comportaient tantôt des doubles emplois, tantôt des solutions étriquées, souvent une mauvaise utilisation des agents naturels de production. Il entraîne par exemple l'abandon de petites thermiques à rendement médiocre, mais dont la suppression ne peut être que progressive, ce qui nécessite de consentir une diminution de l'utilité totale; il montre que de nombreuses installations de faible importance eussent pu être évitées ou avantageusement remplacées par des aménagements d'ensemble; en matière de transport, il souligne l'insuffisance des capacités de transport primitivement prévues, souvent dépassées dès la mise en service, nécessitant des doubléments de lignes très onéreux.

Ces inconvénients, qui aboutissent tous à une diminution du rendement de l'équipement national dont, en définitive, le public fait les frais, eussent pu être évités si la concentration à laquelle on aboutit eût précédé l'organisation électrique du territoire; laissée, comme elle l'a été, à l'initiative privée, elle ne pouvait être que progressive et lente pour réduire les aléas des entreprises qu'un monopole de fait inévitable soustrayait au stimulant de la concurrence.

L'intérêt, pour chaque groupe interrégional, d'utiliser aussi complètement que possible ses sources d'énergie a conduit à des échanges d'énergie entre groupes. Il est remarquable de constater qu'en France ces *échanges* se font jusqu'ici *par la périphérie*; il semble que chaque groupe ait cherché à étendre sa zone d'influence jusqu'au contact d'un groupe voisin, en travaillant seul, pour son compte personnel, en vase clos; que, ce contact réalisé, il s'est constitué, entre les groupes, des frontières par-dessus lesquelles ne se font que des échanges limités d'énergie. Ces échanges sont réalisés de différentes manières. Parfois, entre les deux groupes, assurant leur contact, se trouve un distributeur régional, client commun, alimenté tantôt par un des groupes adjacents, tantôt par l'autre; c'est le cas du Sud-Electrique, que peut desservir à l'ouest l'U. P. E. P. O., à l'est l'E. E. L. M., au nord, le groupe S. T. E. C.; celui de l'U. E. L., que peut alimenter le groupe du Centre ou celui de l'Ouest; les exemples peuvent être pris nombreux; parfois, comme pour l'Hydrauvergne, le distributeur régional appartient en fait aux deux groupes. Dans ce système, les lignes de transport à grande distance s'arrêtent à l'intérieur de chaque groupe, au distributeur-tamp; elles ne permettent donc que de réunir sur ce distributeur des énergies quasi résiduelles des groupes, le mou-

vement des grandes masses d'énergie ne se faisant qu'à l'intérieur de chacun d'eux.

Un autre système consiste en la réunion des réseaux haute tension de deux groupes adjacents par des artères moins importantes; par exemple, les groupes du Centre et du Midi envisagent leur liaison par des feeders 70.000 V. Thuriés-Lamativie-Marèges; le groupe du Centre projette sa liaison avec le groupe bourguignon par un feeder 90.000 V. entre Vierzon et Champvert; mais le feeder de jonction, à capacité réduite, ne permet que des échanges réduits. Très rarement, les réseaux principaux des deux groupes sont connectés par des artères de puissance semblable permettant des échanges massifs; on en trouve un exemple dans la jonction projetée Villefranche-Cize-Bolozon, par feeder 120.000, entre les groupes S. T. E. C.-S. T. E. D. A. et le groupe Bourguignon; encore faut-il noter que ces deux groupes ont des attaches financières déjà nombreuses qui expliquent des mouvements d'énergie à l'intérieur de leur ensemble et faut-il remarquer encore que l'orientation de cette artère de jonction semble plutôt le destiner à de l'exportation d'énergie vers la Suisse (thermique ou hydraulique du Massif Central) qu'à la desserte des besoins nationaux.

D'une façon générale, on est ainsi amené à constater que l'organisation des groupes, telle qu'elle s'annonce pour un nombre d'années important, tend non pas vers une liaison entre leurs centres de production, mais en la recherche d'extensions territoriales nouvelles, en poussant leurs artères principales de leur centre vers leur périphérie, sans autre préoccupation de la situation des réseaux adjacents que la menace de concurrence qu'ils constituent dans la recherche de débouchés nouveaux. La carte fig. 28 en donne des exemples en indiquant les lignes projetées en France. Sans doute le système correspond à une politique prudente de la part des Sociétés qui l'utilisent et



Fig. 28 SCHEMA DES LIAISONS PERIPHERIQUES
DES GROUPES INTERREGIONAUX

au soin vigilant de leurs intérêts et de leur indépendance⁽¹⁾; il est plus douteux qu'il corresponde à l'intérêt général, si celui-ci devait gagner à une conjugaison plus poussée des sources d'énergie de régions diverses, car c'est alors par échanges directs de grandes masses d'énergie qu'il y aurait lieu de procéder, et la capacité d'absorption des distributeurs-tampons, même lorsqu'ils alimentent une vaste agglomération comme Marseille, est toujours très inférieure à l'importance des masses qui pourraient être échangées.

Ce n'est pas ici le lieu de donner une appréciation sur le choix du système à employer; mais il était important de dire que les deux systèmes différents de liaison entre groupes peuvent influencer de façon inégale sur l'utilité totale des installations nationales; que, pourtant, suivant que l'on apprécie cette utilité du point de vue des groupes interrégionaux actuellement constitués ou du point de vue d'un ensemble national, le système qui sera adopté pourra ne pas être le même. Il risque, semble-t-il, d'en résulter des conséquences graves pour la desserte du territoire et la mise en valeur des agents naturels de production; en particulier si la nécessité d'un réseau national venait à être reconnue, sa superposition au système de réseaux actuels autonomes, conçus dans des esprits très particularistes, n'aboutirait-elle pas aux constatations que l'on a été amené à faire lorsque les organisations interrégionales se sont superposées aux organisations régionales (doubles emplois, lignes insuffisantes, difficultés de liaison, etc.)?

Une remarque vient à l'esprit lorsqu'on considère la disposition des groupes interrégionaux : c'est que les plus importants sont situés dans les régions de France riches

(1) On constate, par exemple, que, pour deux groupes adjacents, les lignes haute tension passent à 40 kilomètres l'une de l'autre sans qu'aucune liaison soit prévue entre elles.

en houille blanche, qu'ils s'amorcent dans celles riches en combustibles minéraux, qu'on n'en trouve pas dans les autres.

La raison en est que l'énergie hydraulique est, de toutes, la plus capable de supporter les frais de transmission et que rien ne peut suppléer à cette transmission; les sources d'énergie hydraulique sont à demeure, mais, par contre, elles peuvent offrir leur production sur un marché étendu. Il en est de même pour l'énergie obtenue avec le gaz des hauts fourneaux.

L'énergie thermique obtenue de la houille n'est, au contraire, transportable que lorsque le coût de ce transport reste inférieur au coût du transport du combustible lui-même; les avantages de l'organisation de grandes centrales et, en particulier, les économies de consommation de combustible qu'elles procurent sont à l'avantage du transport du charbon et réduisent la distance critique de transport, qui ne peut donc jamais dépasser un chiffre relativement faible; le calcul de cette distance critique a donné des chiffres concordants : en Amérique on a abouti à 250 kilomètres environ; en Allemagne, entre la Ruhr et Mannheim, on a préféré le transport de l'énergie au transport du charbon sur une longueur de 300 kilomètres, mais le transport du combustible restait très défendable; pour la France, il semble que cette distance critique soit de l'ordre de 150 kilomètres. Il ne semble donc pas y avoir intérêt à constituer autour des productions thermiques des transports sur des distances notablement supérieures, tant que des liaisons avec les puissances hydrauliques ne peuvent pas être envisagées.

Dans les régions dépourvues à la fois de charbon et de houille blanche, comme l'ouest de la France, le transport d'énergie thermique à partir des ports d'entrée du charbon ne pouvant jamais être envisagé à longue distance, en raison des puissances assez faibles en jeu, les puissances

ces hydrauliques importantes étant toutes trop éloignées pour des consommations relativement faibles, c'est l'organisation locale et l'organisation régionale qui seules peuvent, au moins actuellement, y subsister.

§ 3. — Tendance vers un stade national d'organisation.

Une nouvelle étape de concentration apparaît dès maintenant, tendant à la réunion des groupes financiers :

En 1930 se crée « *l'Union pour l'industrie de l'électricité* » (U. N. I. E.), sous les auspices des sociétés suivantes :

Compagnie Alais, Froges et Camargues;
Société Lyonnaise des eaux et de l'éclairage;
Union d'électricité;
Union financière pour l'industrie électrique;

avec comme objet la construction et l'exploitation de toutes usines, de toutes lignes de transport de force et de toutes installations ayant pour but la production, la distribution et la transformation de l'énergie sous toutes ses formes.

L'Union peut agir territorialement sur la moitié du territoire français par l'influence qu'elle y détient dès maintenant sur les entreprises existantes.

Une union analogue est en voie de formation pour l'Ouest de la France (*Hydro-électrique*).

Il semble que l'on tend dès maintenant vers une organisation comportant deux ou trois groupes seulement qui détiendront à eux seuls toute l'organisation du territoire.

D'autre part, un certain nombre d'Unions se groupent en syndicats.

C'est d'abord la « *Chambre syndicale des forces hydrauliques*, de l'électrométallurgie, de l'électrochimie et des industries qui s'y rattachent », créée en 1920, et qui se donne comme but de défendre ses adhérents, notamment

auprès des pouvoirs publics, d'assurer l'union entre eux, de les renseigner sur la technique et l'économie de leurs industries; de favoriser l'aménagement et la bonne utilisation des forces hydrauliques et le développement des industries qui s'y rattachent.

Le syndicat se subdivise en quatre groupes :

Groupe de transport et de distribution de l'énergie;

Groupe de l'électrométallurgie;

Groupe de l'électrochimie;

Groupe des applications diverses et des chutes non aménagées.

Ce syndicat comprend en 1929 :

1^{er} groupe, 87 entreprises;

2^e groupe, 25;

3^e groupe, 13;

4^e groupe, 54.

C'est donc la majeure partie des entreprises de production, transport et distribution qui y entrent; il a créé un organisme technique important de documentation et de recherches, et a la main sur la Société hydrotechnique de France. Il a participé à une entente internationale des entreprises électriques.

La chambre syndicale constitue la consécration de l'intégration de l'utilisation avec la production et la distribution.

C'est ensuite « *l'Union des syndicats d'électricité* », qui groupe, en 1929, 18 syndicats :

Syndicats d'exploitants de réseaux, 4;

Syndicats de constructeurs de matériel électrique, 8;

Syndicats d'entrepreneurs, 6.

Son rôle est plutôt technique qu'économique, et l'Union a surtout abouti à des unifications dans cette technique.

CONCLUSIONS POUR LA FRANCE

Après une organisation essentiellement locale des distributions d'énergie électrique, dont l'objet était la desserte des grands centres de consommation, et qui assuraient individuellement à la fois la production et la distribution aux usagers, on assiste, à partir de 1905, à une évolution qui tend vers un système régional.

Dans ce système régional quelques entreprises prennent sur les autres la prépondérance, soit en raison de l'extension de leurs réseaux de distribution, soit en raison de l'importance de leurs usines de production. Elles étendent progressivement leur influence sur de vastes territoires, s'agglutinant d'autres entreprises de distribution de moindre importance, soit en les absorbant, soit en les contrôlant, intéressant les autres à se connecter à leurs réseaux pour un meilleur ajustement de la production à la demande et une meilleure utilisation de la production des usines et des réseaux. Il se produit autour de ces distributeurs principaux une concentration territoriale caractérisée. Le nombre des distributeurs régionaux est, dès 1920, très restreint : quarante environ pour tout le territoire.

A cette concentration technique correspond une concentration financière des entreprises qui passent sous le contrôle de quelques groupes financiers peu nombreux, quinze environ pour toute la France. Il en résulte une impulsion nouvelle vers l'organisation régionale parce que ces groupes financiers trouvent un avantage sérieux à procéder, par des accords entre eux, à un regroupement territorial des entreprises qu'ils contrôlent.

Cette concentration des entreprises aboutit pour les entreprises secondaires à la perte de leur autonomie, à la constitution d'entreprises puissantes capables d'écarter toute concurrence dans leur zone, à l'établissement de monopoles de fait puissants.

L'augmentation des besoins, le recours nécessaire à de nouvelles sources de production, l'intérêt reconnu des sources hydrauliques, ont amené ces grands distributeurs régionaux à rechercher, souvent loin de leurs zones, des sources de production. Chaque distributeur a, tout d'abord, fait ses recherches pour son compte et établi lui-même les réseaux et les lignes de transport nécessaires à ses extensions; l'intérêt de réduire les frais d'établissement et d'utiliser au mieux les lignes a entraîné, à partir de 1920, l'organisation de groupes interrégionaux. Le plus souvent, chacun de ces groupes se propose l'installation d'usines thermiques et hydrauliques complémentaires pour la desserte de centres de consommation importants; ils arrivent ainsi à se constituer par l'association de distributeurs régionaux et de producteurs qui exécutent en commun les lignes de transport à grande distance. On compte, en France, huit de ces groupes, qui se répartissent la presque totalité du territoire, à l'exception de la Bretagne, de la Normandie, de la Champagne, où la faible importance des centres de consommation et l'éloignement des sources hydrauliques ont maintenu l'organisation régionale des entreprises.

Chacun de ces groupes interrégionaux détermine par ses lignes de transport à grande distance un marché sur lequel il a la haute main, où se constitue un monopole de fait qui lui permet de régler à la fois les conditions de la livraison à la clientèle et la politique de la production et de la répartition.

Ces groupes ont opéré jusqu'ici indépendamment dans leurs zones respectives. Mais l'utilisation aussi complète que possible de leurs sources de production les a amenés à rechercher entre eux des échanges. D'autre part, chacun d'eux cherchant à étendre le plus loin possible sa zone d'action, une lutte s'est établie à leurs frontières pour la conquête des débouchés. Ces 2 tendances semblent avoir

abouti à maintenir l'autonomie de chacun des groupes et à ne faire réaliser entre eux que des échanges d'excédents, par des connexions techniquement réduites.

Mais il ne paraît pas que ce régime puisse durer et une orientation nouvelle apparaît, d'entente entre les groupes interrégionaux par une jonction plus complète entre eux; elle est déjà assez marquée pour l'ensemble des groupes du Centre, S. T. E. C. et S. T. E. D. A., Midi. Ce dernier stade, à caractère national, semble devoir englober, dans un temps plus ou moins long, la totalité des entreprises du territoire.

Ce passage par quatre stades successifs de concentration s'est fait et se continue à la seule initiative des entreprises, sans intervention caractérisée des collectivités. Il a été retardé par la résistance des entreprises, jalouses de leur indépendance, et qui n'ont cédé que progressivement, moyennant dédommagements suffisants. Il ne serait pas difficile de faire apparaître que ce mode de concentration, au bénéfice de monopoleurs de plus en plus puissants, a dû être onéreux pour le public usager; le jeu de la concurrence, qui eût abouti par des procédés plus violents au même résultat, ne l'eût peut-être pas été davantage.

Mais une conséquence plus grave du mode de concentration progressive et strictement privé que nous venons de voir est, nous semble-t-il, dans l'obligation où l'on s'est trouvé de passer d'un système au suivant, plus large, d'un marché réduit à un marché étendu, en conservant les installations existantes inévitablement étriquées pour leur nouvel objet. Si bien que l'on aboutit, en 1930, à des réseaux de transport fragmentaires, bien loin des conceptions d'ensemble que, dans les premières années d'après-guerre, on estimait d'une réalisation prochaine. A la politique d'ensemble s'est substituée une politique individualiste et du jour le jour, garantissant certainement les entreprises contre les aléas, mais dont le résultat total est

peut-être éloigné de celui que l'on pouvait espérer. C'est ce que fera apparaître le bilan des résultats obtenus en France, bilan que nous comptons établir à la fin de notre étude pour le comparer à celui de nations où des systèmes différents ont été préférés.

Ceci nous conduit à rechercher quelle a été dans cette évolution l'influence des collectivités, ce qu'elle eût pu être, ce qu'il peut paraître désirable qu'elle soit.

Nous allons auparavant examiner si une évolution analogue s'est produite dans les autres pays, et rechercher les motifs des différences que nous aurons à constater avec l'évolution que nous venons de décrire pour la France.

CHAPITRE II

LA CONCENTRATION DES ENTREPRISES A L'ETRANGER

SECTION PREMIERE

L'ORGANISATION DES ENTREPRISES EN ALLEMAGNE

La répartition des agents naturels de production est, en Allemagne, caractérisée par le groupement des forces hydrauliques dans le sud, alors que le nord, pauvre en houille blanche, possède de grands gisements charbonniers, de houille à l'ouest et en Silésie, de lignite au centre. Le total des forces hydrauliques exploitables a été évalué à 5 millions de kW., dont 4.170.000 sont actuellement équipés.

La répartition de la production était, en 1926, sensiblement la suivante entre les diverses sources de production : houille, 35 p. 100; lignite, 37 p. 100; hydraulique, 16 p. 100; gaz de hauts fourneaux, 11 p. 100; combustibles liquides, 1 p. 100.

Cette répartition a influé sur l'organisation des entreprises et influe sur son évolution actuelle; il y a lieu de tenir compte, en effet, de ce que le lignite, combustible de faible pouvoir calorifique, ne supporte pas le transport, ce qui fixe la position des Centrales sur l'emplacement d'extraction.

Au début, il ne s'organise en Allemagne que des entreprises locales, la plupart montées par des entreprises de construction de matériel désireuses de créer des débouchés

à leur production. Puis des réseaux plus étendus sont créés, soit par extension du même procédé, soit par l'apport de capitaux d'origines diverses, publics et privés.

La guerre a donné un essor important aux industries électriques, par suite de la nécessité d'alimenter en énergie des usines de fabrication de guerre, et l'intervention nécessaire de l'Etat a entraîné la constitution de groupements importants qui créèrent de toutes pièces des usines de production et des réseaux : tel le groupe des *Electrowerke*.

Parallèlement, une concentration analogue se constate dans les entreprises purement privées; c'est ainsi que, en 1926, sur 206 sociétés anonymes produisant ou distribuant l'énergie électrique, et représentant un capital nominal de 1.349.000.000 marks, 133 sociétés représentant un capital de 1.117.000.000 marks, soit 82 p. 100, sont comprises dans des *Konzern* ⁽¹⁾.

Les principaux groupes sont :

Siemens;

A. E. G.;

R. W. E. Lamayer;

V. I. A. G. (holding de collectivités organisé par le Reich);

P. R. E. A. G. (constitué par le gouvernement prussien).

L'ensemble des affaires électriques est ainsi entre les mains d'un nombre très restreint de groupes financiers.

La concentration technique, résultant des caractères particuliers des industries électriques, est très poussée en Allemagne; il en est résulté de vastes réseaux de transport à très haute tension (100.000 V.), desservant des zones étendues.

(1) Statistique du Reichamt, empruntée au rapport de M. Ailleret, 1921.

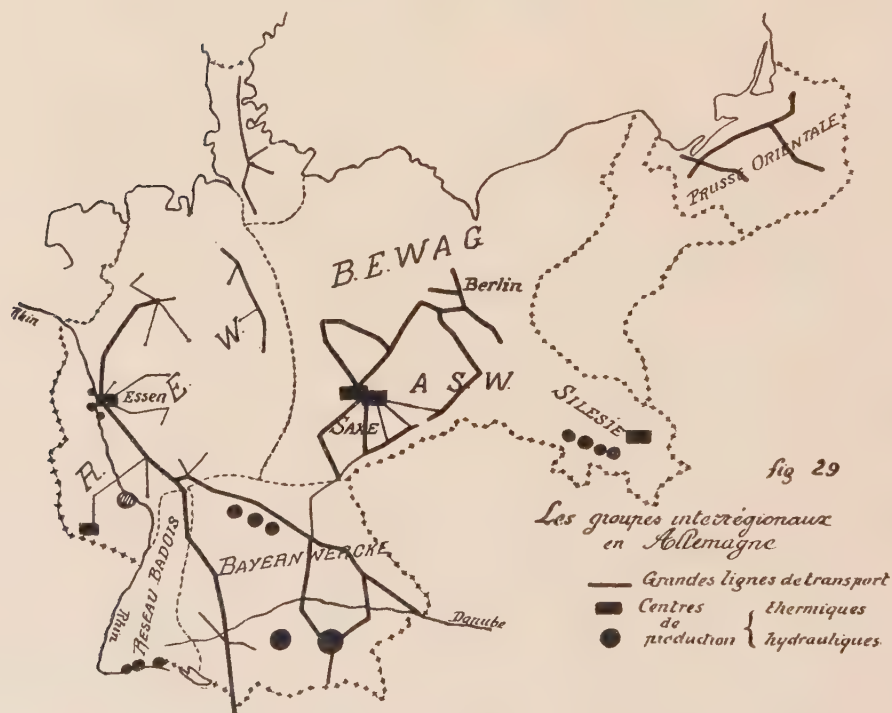
Il existe en Allemagne quatre de ces grands systèmes de réseaux :

Le *Bayernwerk*, pour la Bavière;

Le réseau de la *Saxe et de Berlin*, qui comprend les *Electrowerke*;

Le réseau *badois*;

Le réseau *rhéno-westphalien*.



Chaque réseau est dans les mains d'un groupe d'entreprises. Chacun de ces groupes dispose, dans sa zone, de la majorité de la production et de la totalité des lignes de transport à grande distance. Il alimente des gros distributeurs qui se répartissent le territoire : 10, par exemple, pour le réseau bavarois.

Ces groupes sont, comme en France, interrégionaux,

car ils ont cherché à réunir des énergies complémentaires et des centres de consommation importants et aussi diversifiés que possible. Le réseau rhéno-westphalien dispose actuellement surtout d'énergie thermique fournie soit par la Centrale des bassins de lignite de Cologne (Centrale Goldenberg), soit par les Centrales houillères de la Ruhr; elle s'assure de l'énergie hydraulique dans le Luxembourg; le réseau dessert la région industrielle du bassin rhénan, à utilisation très importante et bien diversifiée. Le réseau Saxe-Berlin utilise les centrales de lignite de la Saxe et transporte leur énergie, à 110.000 V., dans la région de Berlin, où elle alimente les Elektrowerke; il se fournit par ailleurs aux Centrales houillères de Silésie. Le réseau badois utilise surtout de l'énergie hydraulique provenant des usines du Rhin. Enfin le réseau bavarois utilise surtout, également, de l'énergie hydraulique obtenue dans les puissants aménagements de la Walchensee, de l'Achensee et du Moyen-Isaar; elle n'a pas d'appoint thermique et n'a conservé les anciennes centrales que comme secours.

Chacun de ces grands groupes a cherché à établir une liaison avec les groupes voisins pour des échanges d'énergie. Mais, en outre, il se constitue actuellement en Allemagne un *superréseau* à 220.000 V. et éventuellement à 380.000 V., pour des échanges « *massifs* » d'énergie; une ligne de cet ordre est amorcée entre la Ruhr et la région des forces hydrauliques du sud pour des échanges d'énergie dans les deux sens.

Cette organisation en grosses entreprises de distribution régionales, comprises dans les zones d'action de grands groupes interrégionaux, s'est superposée à une organisation primitive de petites entreprises locales nombreuses, utilisant des centrales à faible puissance. Des sociétés plus importantes se sont progressivement substituées à ces pe-

tites, s'incorporant les meilleures, en créant de nouvelles à bon rendement et ne délaissant que celles peu productives. Malgré tout, il subsiste encore en Allemagne un nombre considérable de ces petites entreprises locales.

La statistique allemande de 1927 fait apparaître la concentration d'entreprises réalisée : sur 618 établissements producteurs, 27 établissements produisant chacun plus de 100 millions de kWh. ont assuré, à eux seuls, la moitié de la production totale de 1927, soit 9.405 millions de kWh.; parmi eux, ceux d'une capacité de production supérieure à 500 millions de kWh. ont assuré à eux seuls plus du 1/5 de la production totale, soit 4,5 à 6 millions de kWh. :

Elektrowerke de Berlin, 1,596 milliard de kWh.;

Rheinische-Westphalische Elektrowerke, 1,350 (R. W. E.-Essen);

Berliner Stadtische E. W. (B. E. W. A. G.-Berlin), 0,913;

Sachsische Werke (A. E. W.), 0,683.

L'évolution de l'organisation électrique de la Bavière nous paraît mériter un examen particulier, parce qu'elle met en valeur quelques points spéciaux étudiés au cours des chapitres précédents.

La superficie de la Bavière est de 76.000 kilomètres carrés. Elle est riche en houille blanche et dépourvue de combustibles; l'énergie hydraulique est mal utilisable sur place, parce que l'accès en est difficile, ce qui grèverait de frais de transport élevés l'arrivée des matières premières et le départ des produits finis; aussi l'utilisation de cette énergie est-elle basée sur son transport.

Jusqu'en 1910, l'organisation est locale et entre les mains d'entreprises privées, qui ne se développent qu'en raison des bénéfices que peuvent leur procurer leurs extensions.

De 1908 à 1911, l'Etat bavarois, qui s'est rendu compte de l'intérêt national de l'électrification, étudie un programme d'ensemble; il crée à cet effet un Bureau des forces hydrauliques (1908), qui a la charge d'étudier les ressources, et, en 1914, il le joint à un Bureau des installations électriques, qui s'occupe de l'utilisation. Pour réaliser son programme, l'Etat se rend compte qu'il doit « intervenir dans l'administration des entreprises pour sou-

fig 30

*Les distributeurs régionaux
et le réseau national
en Bavière*



mettre les exploitations existantes et celles à aménager aux directives de l'Etat ».

Sous ce régime, dès 1912, la Pfalzwerke, la Frankische Werke, la Lech Electrowerke, prennent la charge de l'organisation de leurs régions, conformément au plan d'Etat fixé et dans un délai déterminé. En 1914 se constitue le Bayerischer-Elek-lieferungs Gesellschaft; en 1919, le Bayerischer-Elek-Wirtschafts-Verband; en 1920, la Oberland-Werk et la Kreis-Elek-Versorgung-Unterfranken A. G.; en 1920 se constitue la Oberpfalzwerke, par union des Socié-

tés locales préexistantes. Les entreprises locales subsistent pour la plupart, mais sont rattachées aux grands distributeurs.

Sur la base de cette organisation régionale définie par la collectivité, celle-ci a organisé le réseau de transport haute tension à 100.000 V. englobant tout le pays : c'est le Bayernwerk, mis en service dès 1924. Ce réseau collecte l'énergie produite et la répartit entre les distributeurs régionaux; c'est lui qui veille au meilleur emploi des agents de production et à la desserte des besoins nationaux; il passe des contrats avec ses voisins : Souabe, Wurtemberg, Saxe, pour leur vendre ses excédents; Tyrol, pour lui acheter de l'énergie d'hiver; et, à cet effet, il pousse ses lignes haute tension vers eux; il assure l'augmentation progressive de ses capacités de transport. Il a en outre mis en valeur les puissantes ressources hydrauliques du Walchensee et du Moyen-Isaar. La contribution de cette entreprise d'Etat à l'alimentation du pays est devenue prépondérante, et a permis, en très peu de temps, des utilisations remarquables de 282.000 kW. des usines de l'Isaar.

Pourtant les puissances hydrauliques disponibles sont, en cette région, caractérisées par leur irrégularité, d'où résulte que, pour trouver un placement dans un système de distribution préexistant, le Bayernwerk a dû tenir compte de l'existence des thermiques possédées par les Sociétés clientes et leur vendre une partie de l'énergie produite en hautes eaux à tarif réduit; ces thermiques constituent, pour le Bayernwerk, des installations de secours, et l'ont dispensé d'en créer de nouvelles, qui auraient augmenté notablement ses charges financières au moment du démarrage du système. Lorsqu'elles seront à bout de service, le Bayernwerk aura à assurer lui-même les fournitures d'énergie thermique complémentaire de secours nécessaires à la régularisation de l'énergie hydraulique, soit

en créant des centrales, soit en s'adressant aux pays voisins; il aura alors à examiner dans quelle mesure une régularisation plus poussée des cours d'eau serait préférable, mais l'organisation actuelle lui permettra de le faire en s'inspirant avant tout de l'intérêt général, puisque c'est lui qui gardera la direction de la politique de l'énergie.

Cette organisation a eu, parmi ses résultats, celui de permettre — pour les sociétés exploitées par l'Etat bavarois — d'établir une tarification aussi favorable que possible aux usagers, et qui, en particulier, évite des différences de prix entre les habitants des régions sud, placés à proximité immédiate des sources, et ceux des régions nord, plus défavorisés; l'organisation du Bayernwerk s'est montrée ainsi avantageuse à la fois pour la consommation et pour la production.

Pour résumer la situation, il existe en Bavière :

une série d'entreprises locales (4.180) assurant la distribution et exploitant encore quelques petites usines de production;

10 grands distributeurs régionaux qui alimentent ces distributions locales;

un répartiteur national qui fournit aux grands distributeurs régionaux l'énergie qui leur est utile et assure le programme d'extension de la production et de la répartition.

Ce rapide exposé de l'évolution de l'électrification en Bavière fait apparaître les résultats particulièrement intéressants obtenus par l'application méthodique d'un programme préétabli, et pour l'élaboration duquel une direction générale a tenu compte à la fois des disponibilités en agents naturels de production et des besoins de la consommation pour aboutir à des solutions correspondant, avant tout, au maximum d'utilité totale. Cette organisation d'ensemble s'est faite, à partir de 1910, en partant d'un système existant de petites entreprises privées essen-

tiellement locales; sous la pression de l'Etat bavarois, un réseau d'ensemble de répartition, le Bayernwerk, a rassemblé l'exploitation de ces petites entreprises et leur a imposé les directives de l'Etat pour l'organisation de l'accroissement de la production, pour la répartition entre les divers usagers. Et l'on a pu aboutir ainsi à la construction des aménagements massifs et pour cela économiques du Walchensee et de l'Isaar et à la situation prospère de l'électrification de la Bavière, dont nous venons d'indiquer les grandes lignes.

SECTION II

L'ORGANISATION DES ENTREPRISES ÉLECTRIQUES EN SUISSE

L'organisation de la production et de la distribution de l'énergie en Suisse est basée sur le caractère très particulier d'une richesse exceptionnelle en sources hydrauliques et de l'absence complète de combustibles; aussi constate-t-on un développement très rapide de l'électrification et une généralisation de l'emploi de l'énergie hydro-électrique dans toutes les branches de l'activité économique.

Les puissances installées en 1927 étaient :

Entreprises de distribution, 900.000 kW., dont
63.000 thermiques;

Industries (surtout électrochimie et électrométallurgie), 310.000 kW.;

Chemin de fer, 125.000 kW.;

Au total : 1.335.000 kW.

La puissance thermique de secours est donc excessivement faible.

L'organisation s'est faite, au début, sous un régime de libre concurrence, par des sociétés privées qui, rapidement, sont arrivées, par des accords, à délimiter des zones d'action. Puis, peu à peu, les collectivités sont intervenues dans le système, non pas tant au titre de puissance

publique qu'à celui de participant aux entreprises, et il en est résulté ainsi une organisation régionale, correspondant à peu près à l'organisation administrative de la Suisse par cantons. Enfin, un troisième stade a tenté de se superposer au précédent, dans le but de rechercher, par des interconnexions entre réseaux voisins, une meilleure utilisation des installations; dans ce but se sont constitués l'« Energie électrique de l'ouest de la Suisse », qui groupe la production en achetant de l'énergie en gros aux producteurs pour la revendre à d'autres entreprises, et le « Schweizerische Kraftübertragung Gesellschaft », groupement de Sociétés de distribution de la Suisse allemande.

En Suisse, l'alimentation des chemins de fer, qui a absorbé, en 1927, 11 p. 100 de la production totale, est indépendante, avec ses usines et ses réseaux propres; pour une meilleure utilisation de ses installations, le réseau des chemins de fer fédéraux a été, malgré tout, entraîné à se relier avec les réseaux publics, ce qui lui permet de vendre les excédents d'énergie que lui procurent des installations nécessairement surabondantes, parce qu'elles ont du être établies sur la base des années les plus déficitaires connues.

Un intérêt tout particulier du groupement des entreprises, en Suisse, est de permettre le *groupement des excédents de production* ⁽¹⁾ en vue de l'exportation, qui représente 23 p. 100 de la production totale, et à recevoir de l'étranger des secours thermiques aux époques d'étiage sans qu'il soit nécessaire d'établir en Suisse d'importantes centrales thermiques. D'autre part, l'interconnexion des entreprises a permis à celles de distribution de livrer jusqu'à 30 p. 100 de leur énergie à l'électrochimie et à l'électrometallurgie, alors qu'elles n'eussent pas trouvé

(1) Nous avons déjà montré l'importance de résultats obtenus de 1909 à 1919; l'effort dans ce sens n'a pas cessé.

l'utilisation de ces quantités pour les besoins de leur clientèle normale.

La concentration des entreprises en Suisse est telle qu'en 1926 il existe 100 entreprises de plus de 500 kW., qui assurent à elles seules 97 p. 100 de la production totale de l'énergie.

Il y a lieu de noter l'effort considérable fait pour l'adaptation de la production à la demande en agissant sur cette dernière; pour l'adapter aux variations annuelles, on développe l'électrochimie et l'électrométallurgie, qui absorbent à elles seules 30 p. 100 de la production totale, et avec une souplesse assez grande, parce que ces industries peuvent, sans inconvénients graves, supporter des ralentissements saisonniers, et, d'autre part, on exporte des excédents (20 p. 100 de la production totale); on cherche, par ailleurs, à atténuer les irrégularités journalières de la demande en développant tout particulièrement les usages domestiques susceptibles d'absorber de l'énergie aux heures creuses.

La conjugaison des usines de production présente moins d'intérêt qu'en France, parce que le régime hydraulique est à peu près uniforme; cependant, on peut faire une différence entre les bas pays, où ce régime est plus directement influencé par les précipitations atmosphériques, et les régions hautes, où il est nettement glaciaire ou à étiage d'hiver. La conjugaison de ces deux types s'est faite par aménagement des hautes chutes en réservoirs saisonniers à grande capacité.

La concentration des entreprises a permis l'aménagement par grosses tranches et l'équipement d'usines de plus en plus puissantes, ce que font apparaître les chiffres suivants :

De 1914 à 1928, le nombre des usines équipées passe de

6.850 en 1914 à 6.000 en 1928, soit une diminution de 12 p. 100 résultant de la disparition d'un grand nombre de petites usines; au 1^{er} janvier 1928, 3 usines sont armées à plus de 100.000 CV. chacune et 16 pour une puissance comprise entre 40.000 et 100.000 CV.

Le développement de l'aménagement des forces hydrauliques en Suisse est ainsi (1) :

	1914	1928
Puissance installée ou en cours d'installation	890.000 Cv.	2.550.000
Nombre d'usines	6.860	6.020

La puissance installée a donc triplé; les aménagements réalisés représentent plus du quart des disponibilités de la Suisse.

Les grands réseaux de transport ne trouvent pas, en Suisse, un terrain de développement favorable; les distributeurs régionaux ont des régimes peu différents à satisfaire comme consommation; la production présente d'un point à l'autre des caractères peu différents; les interconnexions n'ont eu, d'une façon générale, pour objet que de constituer des secours temporaires, ou, par des échanges d'énergie, par glissement d'un réseau à ses voisins, de permettre de libérer, chez certains des producteurs, des unités que l'on fait travailler pour l'exportation. La politique de l'énergie garde ainsi un caractère plutôt régional et ne nécessite pas une organisation nationale, sinon pour surveiller que la mise en valeur des agents naturels de production ne comporte pas de gaspillage.

SECTION III

L'ORGANISATION DES ENTREPRISES ÉLECTRIQUES AUX ÉTATS-UNIS

On retrouve dans l'évolution de l'organisation des industries électriques aux Etats-Unis les stades généraux

(1) Statistique des usines hydrauliques de la Suisse au 1^{er} janvier 1928.

que nous avons vus se succéder plus ou moins rapidement dans les pays d'Europe que nous venons d'examiner. Dans le pays des trusts, les industries électriques ont, moins que toutes autres, échappé à la concentration, et elle s'y est faite encore plus rapidement que partout ailleurs. Dès leur début ces entreprises ont évolué dans le continuel souci d'éviter des gaspillages, d'organiser en grand la production et la distribution, de normaliser⁽¹⁾. Très rapidement le monopole de fait a été admis dans l'intérêt général, avec, comme contre-partie sur laquelle nous aurons à revenir dans le prochain chapitre, un contrôle sévère de la puissance publique. Dès le stade local dépassé (1880-1900), et lorsque les progrès techniques ont incité à l'extension de ces entreprises, des ententes et des trusts se sont créés, qui ont abouti à une organisation régionale exploitant le monopole de la production et de la distribution dans une zone déterminée, répartition qui a trouvé une base solide dans l'organisation politique des Etats-Unis par Etats presque autonomes. Depuis dix ans, cette organisation régionale, reconnue insuffisante pour le bon rendement des installations et en raison des avantages apparus, là comme ailleurs, des interconnexions entre régions à régimes naturels différents, tend à être remplacée par un système de grandes entreprises interrégionales « Super power » et « Giant power », grâce auxquelles des échanges « massifs » d'énergie peuvent être faits à grande distance et permettent de recourir aux sources les meilleures, d'exploiter rationnellement, c'est-à-dire en raison de leurs caractères naturels, les sources de production du territoire et d'organiser dans de meilleures conditions la production et la distribution en grand : construction de centrales géantes sur le carreau des mines (300.000 kW.) et

(1) Sur la concentration des entreprises aux Etats-Unis, voir étude de M. G. Baum.

d'usines hydrauliques à très grande puissance; en 1928, par le fait de cette concentration, 88 p. 100 de cette production totale se trouve assurée par des usines débitant chacune plus de 100 millions de kWh. par an.

Le résultat heureux de cette rapide évolution vers une concentration de plus en plus poussée est caractérisé par le fait que, malgré des coûts d'installation particulièrement élevés, les entreprises électriques sont florissantes parce qu'elles obtiennent un coefficient élevé d'utilisation pour les installations de production, un facteur de charge excellent pour les réseaux de distribution (0,5 à 0,9), et qu'elles peuvent réduire et presque supprimer les puissances de réserve.

Il est à remarquer que ces résultats sont obtenus non point par la recherche des débouchés les meilleurs et le maintien de prix de vente élevés (comme nous l'avons constaté en France), mais au contraire par un souci constant d'étendre la clientèle, de vendre tout ce qui peut être produit sans perte sur le prix de revient partiel, et de consentir, à cet effet, des tarifs rapidement et largement dégressifs.

L'organisation interrégionale des « superpower » n'est pas destinée à se substituer à l'organisation régionale actuelle de distribution, mais bien à s'y superposer, pour produire en gros l'énergie et la vendre en gros aux entreprises régionales. Il nous paraît intéressant de donner sur ce stade actuel de l'évolution des industries électriques aux Etats-Unis quelques renseignements généraux destinés à en faire apparaître les principaux caractères⁽¹⁾.

Le système dit « Superpower » préconise la mise en valeur des ressources hydrauliques et l'extension des uti-

(1) Voir étude de M. l'Inspecteur général des ponts et chaussées Tavernier, auquel est empruntée une grande partie des renseignements que nous utilisons.

lisations par l'établissement d'un réseau général à très haute tension permettant des échanges massifs d'énergie à des distances considérables (jusqu'à 400 milles) : de tels mouvements d'énergie supposent des masses importantes à transporter et correspondent à un marché très large. Aussi le système préconise-t-il la décomposition du territoire total en un nombre réduit de districts régionaux alimentés par un gros distributeur qui assurerait la répartition à des distributeurs locaux. Le reproche adressé au système est qu'il favorise la création d'un monopole général de la production et de la distribution pour l'ensemble des Etats-Unis, monopole trop puissant pour que le simple contrôle de chaque Etat ou de l'Union soit capable de l'empêcher d'orienter la politique de l'énergie plutôt vers la recherche du maximum de bénéfices que vers la mise en valeur rationnelle des richesses naturelles et la desserte la meilleure et au meilleur prix du public usager, de l'empêcher de ne retirer du système que les avantages productifs de bénéfices pour l'entrepreneur; on imagine mal, en particulier, un tel organisme privé se préoccupant des électrifications rurales.

Ces concentrations d'entreprises, en des holdings puissants, effraient les Etats particuliers, qui craignent, en tout cas, de voir leur échapper un contrôle suffisant de l'entreprise.

Aussi a-t-on opposé au système celui des « *Giant power* », limité à un Etat, et qui se propose de concentrer la production et d'établir un réseau limité au territoire de l'Etat et qui servira de collecteur de la production pour en assurer la répartition. Le système répond évidemment aux préoccupations un peu particulières que nous venons d'indiquer plus haut, préoccupations qui ne paraissent pas tellement critiquables, dans un pays aussi étendu que les Etats-Unis, où la concentration nationale des entreprises aboutirait à enlever toute efficacité au contrôle des collectivités locales, même à celui des Etats de l'Union.

L'ensemble de la question a fait l'objet, en 1925, d'un discours-programme du président actuel Hoover, alors ministre du commerce, programme qui traite à la fois de l'organisation qu'il convient de choisir et de l'importance à donner au contrôle des collectivités :

A la suite des progrès techniques réalisés dans la production et le transport à grande distance, on aboutit à la concentration de la production et à l'extension de la distribution; le souci d'un emploi aussi complet que possible des nouvelles installations entraîne la création d'un système de transport particulièrement puissant : « Giant ou super-power ». L'organisation des entreprises, tenue de suivre cette évolution, s'oriente vers une puissante concentration, qui consacre le monopole des entreprises et écarte définitivement le régime de la concurrence.

Un tel monopole, abandonné à des entreprises privées, aurait inévitablement des inconvénients graves pour le public et la sauvegarde des intérêts généraux et nécessite un contrôle efficace des pouvoirs publics. M. Hoover constate que, contrairement à ce qui s'était passé en matière de chemins de fer, où les Etats-Unis ont fait une douloureuse expérience, les collectivités ont, dès l'origine des industries électriques, eu le soin de maintenir un contrôle vigilant; l'extension actuelle de la concentration exige que ce contrôle s'adapte pour être efficace. Sa tâche est facilitée, dit M. Hoover, parce que « la grande majorité des hommes qui dirigent ou contrôlent les entreprises d'électricité elles-mêmes appartiennent à une nouvelle école d'entente avec le public; comprenant les responsabilités de leur industrie vis-à-vis de la nation, ces hommes ne doivent pas se formaliser des constantes demandes et des constantes investigations que nécessite la défense des intérêts publics. *Le travail au grand jour est la sauvegarde de l'industrie aussi bien que du public.* »

Combien nous sommes loin, en France, d'un tel état

d'esprit qui, seul, permet, en effet, un contrôle efficace dans le régime des concessions; non pas des demandes constantes ou des investigations constantes, mais seulement des tentatives d'examen de la marche d'ensemble des sociétés sont le plus souvent taxées de tracassières par les industriels; les contrats sont soigneusement tenus secrets, et l'Administration en arrive, est-ce l'ambiance ! à appréhender dans tous ses gestes ce qui pourrait la mêler plus intimement aux entreprises et paraître la faire intervenir entre elles et le public.

On a pu se demander avec juste raison aux Etats-Unis si l'extension du marché, dépassant les limites territoriales des Etats pour devenir national, ne permettrait pas aux entreprises d'échapper au contrôle des Etats particuliers, et si l'état d'esprit signalé chez les entrepreneurs ne se modifierait pas lorsqu'ils se sentiraient à même d'échapper au contrôle. M. Hoover a estimé que la seule crainte de l'organisation éventuelle d'un contrôle fédéral leur enlèverait toute envie : ce n'est peut-être pas très certain, et il est en tout cas très dangereux de laisser aux entreprises privées la possibilité de s'organiser à leur guise; il leur serait vite possible d'échapper, en pratique, ce qui arrive en France, à un contrôle plus poussé que celui, extérieur, dont nous voulons bien nous contenter.

La concentration américaine des entreprises a le même *substratum* que celui des entreprises françaises. Plus de la moitié de la production est contrôlée par 6 grands groupements financiers (1) ;

General Electric, compr. 8 sociétés, d'une prod. totale de	14 × 10 ⁹ kwh;
Insull, compr. 7 sociétés, d'une prod. totale de	8 × 10 ⁹ kwh;
Morgan, compr. 4 sociétés, d'une prod. totale de	4 × 10 ⁹ kwh;
Mellon, compr. 2 sociétés, d'une prod. totale de	2,5 × 10 ⁹ kwh;
Byllesby, compr. 1 société, d'une prod. totale de	2,2 × 10 ⁹ kwh;
Doherty, compr. 1 société, d'une prod. totale de	1,3 × 10 ⁹ kwh;
11 entreprises régies en commun, d'une prod. totale de	13 × 10 ⁹ kwh;

(1) Publication de la Dresdner Bank, Berlin.

Le mouvement de concentration est affirmé par la diminution très nette du nombre de centrales qui passe de 5.444 en 1922 à 4.148 en 1928 (perte de plus de 20 p. 100).

CONCLUSION ET COMPARAISON AVEC LA FRANCE

Dans les pays que nous avons rapidement étudiés, on constate aussi bien qu'en France le passage successif du stade local au stade régional, puis interrégional et enfin national, par concentration des entreprises.

L'organisation des entreprises régionales s'est faite en France progressivement, par extension de certaines entreprises locales, fusions, absorptions, asservissement des autres, après une lutte d'influences sous un régime de libre concurrence, d'où des fluctuations dans la répartition du territoire et la constitution des entreprises, pour arriver, après un remembrement qui se poursuit encore, à l'état actuel comportant une cinquantaine de grands distributeurs régionaux; cette concentration s'est réalisée sous l'impulsion des entreprises elles-mêmes, soutenues et dirigées par des groupes financiers peu nombreux qui sont arrivés à se constituer des fiefs territoriaux, où ils règlent l'organisation de la distribution et de la production. Aux Etats-Unis, la concentration s'est faite suivant le même esprit, mais plus accentuée et plus rapide, semble-t-il, en raison de la tendance marquée de l'esprit américain à accepter les trusts d'entreprises, et de l'influence prépondérante des financiers en cette matière. En Allemagne et en Suisse, le système régional a succédé au système local, mais d'une manière plus systématique parce que les collectivités, s'étant aperçues à temps de l'intérêt de la concentration, sont intervenues directement pour la réaliser et l'ont fait sur la base de programmes définis évitant les doubles emplois et le gaspillage.

Les progrès de la technique des transports ont amené dans tous les pays la constitution de groupes interrégionaux. Très vastes aux Etats-Unis, où la concentration

financière des entreprises est très poussée, ces groupes ont, en Allemagne et en France, une action moins étendue; mais tandis qu'en Allemagne ils paraissent conçus sur la base d'une politique ferme de l'énergie, tenue bien en main par les collectivités, en France ils résultent de la concentration progressive des entreprises régionales dans un régime de concurrence; aussi, quoique ayant pu réaliser un système cohérent, ils ont dû tenir compte de situations acquises, d'installations existantes et sont, en définitive, le groupement d'installations assez hétérogènes, avec l'obligation de consentir des pertes, et où l'unité ne résulte que des nécessités de la dure loi de la concurrence; toujours dans le même esprit individualiste, les groupes restent isolés entre eux, luttant encore à leurs frontières, s'isolant au besoin pour défendre leur autonomie, solutions peu profitables à l'intérêt général. Les postes de dispatching sont pratiquement inexistants tandis que ce sont eux qui doivent marquer la réalisation de la concentration technique nécessaire.

Et l'on aboutit ainsi à constater un arrêt, pour la France, de la concentration souhaitable en un type national qui combinerait des agents naturels heureusement répartis sur des utilisations bien diversifiées, tandis que l'Allemagne en est, dès maintenant, à l'organisation d'un super-réseau national et que, aux Etats-Unis, seule la défense des collectivités contre la puissance d'un monopole trop puissant retarde la réalisation des « superpower » qui apparaissent comme la consécration de la concentration définitive des entreprises au mieux des intérêts généraux du pays.

On est ainsi amené à rechercher, en dehors du point de vue technique, les raisons pour lesquelles l'organisation des industries électriques reste, en France, en retard sur l'évolution que les considérations économiques tendraient à faire envisager comme désirable. Ce sera l'objet de la quatrième partie de notre étude.

QUATRIÈME PARTIE

LE ROLE DES COLLECTIVITÉS

L'évolution de l'organisation des entreprises, que nous venons d'étudier pour la France et pour un certain nombre de pays, résulte, comme nous l'avons vu, de la modification des besoins du public d'une part, des transformations et des progrès de la technique d'autre part. Mais cette évolution est conditionnée en outre par l'organisation économique et administrative du milieu qui, par les règles qu'elle impose au fonctionnement des entreprises, influe inévitablement sur leur développement en gênant ou en favorisant le jeu normal des lois économiques. C'est par l'influence de cette organisation que les collectivités ont une action possible sur les entreprises et peuvent intervenir plus ou moins efficacement sur leur activité.

C'est cette action que nous allons examiner dans le présent chapitre, en étudiant successivement :

- 1° Les régimes possibles en matière d'entreprises électriques, avec les avantages et les inconvénients de principe de chacun d'eux et l'importance du rôle des collectivités suivant le régime adopté;
- 2° Le rôle effectivement admis pour les collectivités dans les divers pays;
- 3° La comparaison des résultats obtenus suivant les

régimes adoptés, en étudiant plus spécialement le cas de la France;

- 4° Et, comme conclusion, ce que pourrait être le rôle des collectivités, surtout en France, pour répondre au but d'utilité générale que doivent, avant tout, se proposer les entreprises électriques.
-

CHAPITRE PREMIER

LES REGIMES POSSIBLES

SOMMAIRE. — Les deux régimes possibles : Régie et concession. — Les concessions : principe et justification du système. — Avantages et inconvénients de principe de chacun des deux régimes possibles : régie et concession.

SECTION PREMIERE

LES DEUX RÉGIMES POSSIBLES : RÉGIE ET CONCESSION

Nous avons montré que quoique les entreprises électriques puissent être organisées commercialement, que leur activité puisse se proposer un but de lucre, elles ne pouvaient plus, dans le stade actuel du marché de l'énergie, se créer et subsister sans le concours de la puissance publique. L'étendue du marché a entraîné la nécessité d'une *organisation collective* de la production, du transport et de la distribution, en créant et développant une solidarité étroite entre les diverses entreprises; cette solidarité s'étend aussi bien à la production thermique qu'à l'hydraulique, car les nécessités techniques d'une bonne exploitation des installations ne permet plus l'isolement de l'une d'elles et sa spécialisation à une utilisation privée; toutes participent ou devront participer, dans un délai très court, à un ensemble dont elles subiront l'influence mais sur lequel également elles réagiront.

Cette organisation collective qui se propose la satisfaction de besoins généraux présente, pour cela, le caractère d'*intérêt public*, et l'on ne saurait donc admettre qu'elle

puisse, sous l'influence d'intérêts privés, se faire autrement qu'en raison de ce caractère essentiel, d'où, pour ce motif, il est impossible de laisser complètement à l'initiative individuelle la création et l'exploitation de ces entreprises, et il en résulte l'obligation de les organiser en véritables « services publics ».

D'autre part, la création des ouvrages, qui nécessite l'occupation de territoires continus et étendus, ne peut se faire qu'avec l'aide de la puissance publique qui seule peut *exproprier*; elle ne devra le faire que dans des cas d'utilité publique certaine, et par conséquent limités, et, ce faisant, elle consacrera au profit des entreprises bénéficiaires un *monopole* dont elle doit contrôler l'utilisation : d'ailleurs, nous avons vu que, dans le stade actuel de leur développement, les installations électriques aboutissaient, en raison de leur nature même, à un monopole de fait, dont, indépendamment de la part pour laquelle elle y participe, la puissance publique ne peut se désintéresser parce qu'elle a la charge de protéger les individus contre toute exploitation abusive. C'est ainsi que bien qu'une usine thermique puisse se créer sans l'aide de la puissance publique, il ne nous paraît pas qu'elle puisse échapper à son contrôle, car le seul fait d'exister la rend solidaire du marché général, la fait participer à un service public et contribuer au monopole.

Se plaçant à un autre point de vue, on constate que les entreprises électriques ont pour but de mettre en valeur des richesses naturelles qui n'existent qu'en quantités limitées; l'institution de monopoles à leur profit entraîne leur mainmise sur le programme de mise en valeur des agents naturels de production et nous avons vu qu'un tel programme peut ne pas être le même suivant que l'on se place, pour l'établir, au point de vue de l'intérêt général ou à celui des bénéfices que peut en retirer un entrepreneur; sans se demander si l'appropriation privée de ces

richesses naturelles n'est pas très discutable, on peut certainement dire en tout cas que leur gaspillage n'est pas admissible; la puissance publique doit les protéger contre une utilisation orientée uniquement vers des buts de lucre.

Enfin, ces entreprises ont, sur la prospérité générale, une influence tellement considérable, tant par les bénéfices directs qu'elles procurent à leurs usagers que par ceux, indirects, qu'elles peuvent valoir aux collectivités, qu'il entre indiscutablement dans le rôle de ces dernières d'intervenir dans leur fonctionnement pour veiller à ce que le mobile de l'intérêt individuel, puissant stimulant de leur activité, ne la détourne pas du but définitif qui doit demeurer la satisfaction aussi complète que possible des intérêts généraux.

Pour ces motifs, il apparaît donc qu'il ne peut être question de laisser en cette matière une liberté complète d'action à l'initiative privée. Il ne demeure dès lors que deux systèmes possibles :

1° l'organisation et l'exploitation des entreprises par les collectivités elles-mêmes; c'est le *système de la régie*;

2° la gestion de ces entreprises par l'industrie privée mais sous le contrôle de la puissance publique : c'est le *système des concessions*.

Ce deuxième système consiste en la collaboration de l'industrie privée et des collectivités, et l'on peut en concevoir une infinité de dosages qui résulteront de l'intervention plus ou moins intense des collectivités dans la création et la gestion de ces entreprises. Cette intervention se fera aux quatre points de vue principaux suivants :

a) Intervention des collectivités pour la mise en valeur des agents de production et l'organisation des entreprises;

b) Aide de la puissance publique pour la réalisation des entreprises;

- c) Contrôle du service public assuré et réglementation du monopole;
- d) Association financière.

L'intervention des collectivités, tant quant à son intensité qu'à sa forme, varie d'un pays à l'autre et a varié, dans le temps, à l'intérieur de chaque pays; elle trouve son expression concrète dans le régime administratif établi dans chacun d'eux, et c'est dans le cadre de ce régime que s'est réalisée l'électrification de chaque pays. Il nous paraît pour ce motif intéressant de donner dans notre chapitre II un aperçu rapide de chacun de ces régimes et de l'influence qu'il paraît avoir sur l'évolution et le développement des entreprises électriques. Nous ferons suivre cet exposé de faits d'une recherche des avantages et des inconvénients relatifs que fait apparaître l'application de chaque système, en nous plaçant aux quatre points de vue ci-dessus de l'intervention des collectivités pour tâcher d'en dégager le sens de l'évolution désirable de la collaboration des collectivités et des entreprises privées plus particulièrement dans l'organisation de l'équipement national français.

SECTION II

LES CONCESSIONS. PRINCIPE ET JUSTIFICATION DU SYSTÈME

Le système de la concession crée des relations entre les collectivités et les entreprises privées.

Ce système repose sur l'idée que les pouvoirs publics peuvent déléguer à une compagnie privée le soin d'organiser et de gérer un service public duquel ils sont normalement responsables. Par contre cette délégation leur impose de s'assurer les moyens, en concédant, d'exiger de la Compagnie concessionnaire qu'elle remplisse ce rôle avec toute la continuité et la ponctualité nécessaires; d'où il s'établit entre concédant et concessionnaire des rela-

tions d'ordre administratif qui doivent être définies soit par la loi qu'autorise cette délégation, soit par l'acte particulier de concession.

Cette gestion confiée à une compagnie privée peut impliquer la remise entre les mains du concessionnaire d'une partie du domaine public; c'est notamment, en France, le cas des entreprises de production pour lesquelles remise est faite au concessionnaire d'une partie des richesses naturelles du pays à charge pour lui de les aménager et de les exploiter dans un but déterminé et dans des conditions précisées, mais avec le droit, pour ce concessionnaire, de retirer de son exploitation des bénéfices; d'où des relations contractuelles s'établissent, très proches des relations du droit privé : elles sont définies par l'acte de concession.

Pour l'exécution des travaux et pour l'exploitation, le concessionnaire reçoit délégation d'une partie de la puissance publique, ou l'assurance que cette puissance sera mise à sa disposition dans des circonstances déterminées, notamment pour les expropriations. L'acte de concession où la loi fixent les limites et les conditions de cette délégation de la puissance publique.

Enfin l'entreprise demeure soumise à la puissance publique au titre police, ceci par application des règles du droit commun.

Pour assurer le respect par le concessionnaire de toutes ses obligations, le concédant doit organiser un *contrôle* de l'entreprise concédée. Indépendamment des clauses de l'acte de concession (toutes contractuelles, en définitive, puisque les unes ont fait l'objet de discussion, de marchandage entre les deux parties, les autres, imposées par la loi, ont été acceptées tacitement par le demandeur en concession), l'intensité et l'étendue du contrôle agissent sur les relations du concédant et du concessionnaire; le contrôle a en effet un double but : celui de déclencher

l'action de la puissance publique pour agir sur le concessionnaire, celui de déclencher l'action judiciaire pour assurer le respect des clauses contractuelles. Clauses contractuelles et étendue du contrôle réagiront l'un sur l'autre, car les premières tiendront leur valeur de l'organisation du second et l'intensité du contrôle sera influencée par les clauses du contrat de concession, en particulier dans la mesure dans laquelle elles créent une association financière du concédant et du concessionnaire.

Le contrôle a un rôle particulièrement important à jouer au nom de la collectivité concessionnaire, celui de veiller à l'exploitation dans l'intérêt général, à la prise à temps des mesures opportunes, notamment d'extension du service, d'adaptation à des circonstances nouvelles, etc. Il est bien évident que l'intérêt du concessionnaire devra toujours céder devant l'intérêt général, ce qui suppose la possibilité pour la puissance publique de décider en dernier ressort, presque arbitrairement. Or, de semblables décisions ont toujours des conséquences financières importantes, et il est essentiel que celles que le contrôle inspirera à la puissance publique ne constituent pas abus de ce pouvoir discrétionnaire; la plus sûre garantie contre ce risque sera l'association financière du concessionnaire et du concédant. Cette association présente, en outre, un gros intérêt comme palliatif aux inconvénients du monopole de fait inhérent à ce type d'entreprises, et que, dans l'intérêt même du public, il a été presque partout reconnu utile de confirmer en concédant; le partage des bénéfices, par exemple, évite l'abus d'une exploitation sans retenue des usagers par le monopoleur.

L'étendue à donner à la fonction du contrôle dépend du système législatif ou réglementaire qui organise les concessions; il nous paraît donc préférable d'en faire l'étude sur un cas concret, pour mieux en faire ressortir les avantages et les inconvénients des solutions adoptées;

nous le ferons sur le cas de la France, que nous examinerons dans un prochain chapitre; au cours de cet examen critique nous serons ainsi logiquement amené à comparer notre système aux systèmes étrangers.

Il en sera de même en ce qui concerne l'association financière du concédant et du concessionnaire; mais, à ce sujet, nous croyons intéressant de rappeler dès maintenant, pour ne plus y revenir, les règles générales posées et justifiées par M. Colson en cette matière⁽¹⁾ : « 1° Il faut faire en sorte que les deux parties soient toujours intéressées dans les gains ou dans les pertes; c'est l'importance de la fraction qu'on reconnaît nécessaire et suffisante d'allouer au concessionnaire afin de stimuler son zèle qui doit rationnellement servir au partage, aussi bien en gain qu'en perte. »

2° « Faire toujours porter le partage sur les produits nets et non sur les produits bruts, et noter à ce sujet que les impôts équivalent à un partage de la recette brute. »

3° « Il faut faire entrer dans le calcul du produit net à partager, les recettes et les charges de toute nature de l'entreprise, principales ou accessoires, y compris l'intérêt et l'amortissement des capitaux. »

Les deux formes principales d'association financière sont la garantie d'intérêt et le partage des bénéfices; nous en verrons un troisième système, celui dit des économies-mixtes, d'application relativement récente en la matière qui nous occupe.

Puisque le régime de la concession entraîne un partage d'influence entre les entreprises privées et les collectivités pour l'organisation et la gestion des services électriques, il y a lieu de rechercher quel doit être le rôle de chacune des parties. Sous le régime de régie, le rôle des collectivités comprend la totalité de l'organisation de ces ser-

(1) Colson, *Economie politique*.

vices publics et le soin de la mise en valeur, au mieux de l'intérêt général, des agents naturels de production. Sous le régime de la concession, les collectivités chargent les concessionnaires de faire en leur nom cette organisation et cet aménagement et d'en assurer l'exploitation, mais elles gardent cependant vis-à-vis de leurs membres la responsabilité du bon fonctionnement de ces services et de la bonne utilisation de ces richesses, et, pour ce motif, leur intervention demeure toujours nécessaire. L'activité totale qu'eussent dû mettre en œuvre les collectivités sous le régime de la régie se trouve, sous celui de la concession, décomposée en deux parties; une partie retenue que les collectivités se réservent d'exercer elles-mêmes pour l'organisation et la gestion de ces services; une partie déléguée dont elles ne gardent que le contrôle.

La partie retenue est celle pour laquelle un entrepreneur n'a pas la capacité voulue, et, d'après ce que nous avons vu précédemment, elle comprendra :

- a) tout d'abord le soin de définir les services publics dont il s'agit et les grandes lignes de leur organisation; c'est la collectivité qui doit fixer le but à atteindre, en définissant l'objet de l'entreprise;
- b) ensuite, l'appréciation de l'utilité de l'entreprise;
- c) enfin le programme de mise en valeur des agents naturels de production.

La première question qui se pose est de savoir à quelles collectivités incomberont ces diverses tâches. Il nous paraît préférable, pour répondre à cette question, d'avoir auparavant examiné comment elle a été solutionnée dans la pratique; c'est ce que nous verrons au cours de la section suivante.

SECTION III

AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DE PRINCIPE

DE CHACUN DES DEUX RÉGIMES POSSIBLES : RÉGIE ET CONCESSION

§ 1. — Avantages et inconvénients généraux des deux systèmes.

Le système de la régie comporte la gestion des entreprises par des fonctionnaires et, en particulier, laisse leur direction aux mains de salariés; mais nous avons montré que l'organisation des entreprises électriques, sur un marché de plus en plus étendu où la concurrence demeure pratiquement impossible, avait entraîné une telle concentration des entreprises, que leur administration, quoique en des mains privées, nécessite une organisation bureaucratique en tous points analogue à celle d'un service d'Etat, que la direction est assurée par des salariés, véritables fonctionnaires de sociétés privées; ces directeurs d'entreprises privées peuvent-ils, à l'inverse des fonctionnaires des collectivités, être intéressés à la gestion des affaires ? Nous ne le croyons pas, parce que de plus en plus le rendement de chaque affaire n'a pas une valeur propre aux yeux des sociétés privées qui les exploitent et que les titres d'une société subissent des influences étrangères à la gestion même de l'entreprise, qu'il est impossible bien souvent, même aux administrateurs de la société, de découvrir ces influences et d'en apprécier la portée; qu'ils ne participent pas et ne doivent pas participer à l'action de spéculation qui pourtant dans les affaires privées est un facteur de bénéfices aussi important que la direction technique. Peut-on penser que le recrutement des chefs des entreprises privées soit meilleur que celui des chefs d'administrations publiques ? Cette question n'est pas particulière au genre d'entreprises qui nous

occupe et nous risquerions simplement des redites en développant des considérations souvent invoquées dans un sens ou dans l'autre; dans la période actuelle de grosse activité des entreprises électriques, on peut se demander si le choix des entreprises privées n'est pas plutôt déterminé par l'appréciation des qualités d'opportunisme et de risques aptes à procurer des bénéfices immédiats que par la valeur technique ou morale qui serait pourtant une meilleure garantie de sauvegarde des intérêts généraux et apporterait peut-être une conscience plus pointilleuse dans l'usage de la puissance publique que les collectivités doivent consentir à ces entreprises et dans l'exploitation des richesses du pays qui leur est confiée.

Car, en effet, le but poursuivi diffère, nous l'avons noté en étudiant l'utilité des entreprises, les entreprises privées recherchant une exploitation lucrative, les administrations d'Etat ayant avant tout souci de l'intérêt général. Sans doute la définition de cet intérêt général peut paraître à certains sujette à caution et susceptible de s'adapter aux intérêts politiques du moment. Nous ne discutons pas que ces influences politiques existent. Mais, par grâce spéciale, elles ne paraissent opérantes en matière d'entreprises électriques que dans la *mesure où des intérêts financiers sont en jeu*, et par intérêt financier nous entendons la recherche d'un gain immédiat procuré plutôt par une spéculation heureuse que par des bénéfices normaux d'entreprise; or ce ne sont évidemment pas ces intérêts financiers, d'ordre essentiellement privé et momentané, qui peuvent motiver une action du public, et, par conséquent, les influences politiques susceptibles d'agir auprès des fonctionnaires gérant ces entreprises seraient le plus souvent inspirées par ceux mêmes qui, dans le système de gérance par compagnies privées, détiendraient le pouvoir d'orienter les entreprises en vue de la réalisation de ces gains.

C'est ainsi que nous ne croyons pas qu'il y ait à craindre que, contrairement à ce qu'on a pu constater en matière de chemins de fer, un ouvrage soit établi, quoique improductif, parce que réclamé avec insistance par le public intéressé; les travaux des entreprises électriques sont rarement des tremplins électoraux; l'utilisation de chaque ouvrage n'intéresse jamais assez « directement » une portion notable du public. La construction d'un grand barrage n'aura guère l'occasion d'être décidée pour complaire à une demande formelle d'un groupe d'électeurs; imaginons-le à construire au centre de la France; son exécution intéressera peut-être les deux ou trois communes riveraines que peut enrichir la période des travaux ou l'attraction du site; elle peut fournir quelques améliorations d'éclairage aux municipalités voisines; mais les futurs usagers habitant dans la région parisienne par exemple, soupçonnent-ils même l'intérêt de l'œuvre ? la plupart ignorent d'où leur vient l'énergie; l'intérêt direct que chaque individu a à retirer de l'entreprise est trop faible pour qu'un public important soit incité à faire pression pour son exécution; en résumé, il est difficile d'imaginer le barrage électoral. Pas davantage d'ailleurs la ligne H. T. Tout au plus peut-on concevoir qu'une ligne de distribution soit exécutée à la demande du public, même si elle ne doit pas être productive; mais cette intervention ne sera jamais relative qu'à la ligne de distribution finale, la plus petite, celle qui met définitivement aux bornes de l'utilisateur l'énergie dont il a besoin; la dépense correspondante est donc toujours faible et jamais susceptible de compromettre l'équilibre économique d'un réseau. Tout au contraire, l'expansion désirable des réseaux de distribution risque d'être compromise par la gestion par compagnies privées qui, même en temps de prospérité, feront obstacle à la réalisation de toute installation qui n'est pas certainement et par elle-même lucrative.

Au contraire, d'autres considérations que celles de l'utilité générale de l'œuvre peuvent, dans le cas de gestion pour les Compagnies privées, amener à la construction d'ouvrages de productivité douteuse. Ces ouvrages comportent des travaux importants et tentent l'entrepreneur de construction, le fournisseur de matériaux. Construire pour construire, pour tirer des bénéfices de cette construction, et non en vue de l'exploitation des ouvrages, n'est pas simple concept d'imagination, et de la réalité journalière on pourrait tirer de nombreux exemples concrets dans tous les pays ⁽¹⁾. La pression des entrepreneurs de génie civil aura au contraire assez peu d'effet sur des services administratifs d'Etat; ils seraient d'ailleurs trop nombreux à circonvenir; elle en a le plus souvent sur les compagnies privées, car elle aboutit à une association d'intérêts entre le maître de l'œuvre et son entrepreneur.

On peut songer à reprocher au système de la régie : de manquer de souplesse dans l'exploitation commerciale et, en particulier, de n'être pas capable d'adapter ses tarifs de manière à faire payer à chacun ce qu'il peut payer; d'être tenu, pour respecter l'égalité de traitement entre usagers; d'appliquer des formules rigides, de renoncer aux contrats particuliers. Il est certain que dans ce système on ne peut laisser à un fonctionnaire la possibilité de déterminer le tarif à faire payer à chaque client et qu'une échelle préétablie doit être rigoureusement appliquée; mais on aboutit ainsi à l'application de tarifs plus bas que ceux que l'usager pourrait logiquement payer et, en définitive, si la recette totale en est diminuée, le moins perçu constitue une rente pour l'ensemble des acheteurs et ne diminue pas l'utilité générale de l'entreprise. Au contraire, lorsqu'une compagnie exploite, elle use plus facilement du traité particulier, mais c'est au détriment de l'égalité

(1) *Annales des Ponts et Chaussées*, 1922, tome V, p. 144.

de traitement des usagers, et les faveurs accordées peuvent avoir des conséquences fâcheuses en intervenant dans la concurrence industrielle et commerciale que, dans d'autres branches économiques, se font les usagers; on peut très bien imaginer le cas du concessionnaire d'un réseau de transport haute tension, gros actionnaire par ailleurs d'une société de distribution, qui consent un tarif très bas à cette société en le refusant à une société concurrente qui pourtant n'a pas d'autre moyen de s'alimenter que ledit réseau de transport; le cas existe, et n'est pas rare. Le système de la régie nous paraît donner plus de garanties aux usagers, sans faire obstacle à ce que l'entreprise rende tous les services que l'on peut en attendre. Le système de la gérance par compagnies privées conduit à l'arbitraire dans le traitement des usagers, arbitraire d'autant plus insupportable qu'il est facilement camouflé et semble couvert par un contrôle des pouvoirs publics pourtant, en fait, souvent bien anodin et inopérant dans ces questions commerciales, afin de ne pas apparaître tracassier.

Quel des deux systèmes, d'exploitation par régie ou d'exploitation par concession, revient le plus cher ?

En ce qui concerne la construction des ouvrages, rien ne permet de dire à priori que la construction par services d'Etat reviendrait plus cher que par des entreprises privées. On a pu prétendre que l'exécution de travaux publics en régie revient plus cher qu'à l'entreprise; c'est vrai dans de nombreux cas particuliers, mais encore faut-il tenir compte que, dans ces cas particuliers, les circonstances dans lesquelles l'exécution en régie a été décidée sont précisément, le plus souvent, le motif d'un prix de revient plus élevé; tantôt la régie a succédé à une entreprise défailiante et l'organisation de ses chantiers souffre des vices de la succession; tantôt il s'agit de travaux dont la mise à l'entreprise présentait des inconvénients

spéciaux inhérents à la nature même de l'ouvrage à exécuter, etc. En matière d'installations électriques, il n'est pas le moins du monde certain que l'exécution en régie ne serait pas plus économique; il s'agit d'ouvrages comportant de grosses masses avec peu d'aléas d'entreprise; un barrage est, avant tout, un gros cube de béton; une ligne haute tension consiste en l'exécution d'une série de travaux identiques; une régie pourrait fort bien installer des chantiers standard qui réaliseraient ces ouvrages avec uniformité et économiquement; les compagnies privées, au contraire, ont recours à des entreprises de construction différentes, inégalement habituées aux travaux qu'elles entreprennent, souvent outillées de façon précaire, conditions qui ne semblent pas très favorables à un prix de revient bas. D'ailleurs, le système de la régie pour l'entreprise électrique n'entraîne pas la nécessité d'exécuter les travaux en régie, et rien ne s'oppose à ce que le maître de l'ouvrage ait recours à des entreprises de construction qu'il juge capables de construire avec plus d'économie qu'il ne le ferait lui-même. Nous avons indiqué la pression néfaste que peuvent faire auprès des compagnies privées certains entrepreneurs de construction intéressés à réaliser de gros bénéfices sur les ouvrages; souvent lesdits entrepreneurs ne demandent-ils pas des concessions dans le seul but d'en exécuter les travaux ? De tels errements sont pratiquement impossibles avec un service de régie, tout au moins dans les pays où les administrations publiques donnent les garanties voulues de probité et de conscience de leurs agents. Les compagnies privées manquent d'ailleurs, et de plus en plus souvent, de l'indépendance nécessaire vis-à-vis de leurs entrepreneurs de construction, car souvent ceux-ci sont influents au conseil d'administration de la compagnie dont ils sont, dans bien des cas, un des membres, choisi pour cette raison et sans concurrence; les services publics gardent, au contraire, en

général, leur complète liberté qui leur permet d'exiger le respect des contrats passés et de mettre en concurrence plusieurs entrepreneurs pour obtenir le meilleur prix. D'ailleurs certains de ces ouvrages nécessaires aux industries électriques intéressent la sécurité publique; un grand barrage est une menace permanente pour les populations d'aval, les accidents retentissants de ces dernières années invitent à ne rien négliger pour s'en garantir; les pouvoirs publics demeurent responsables, vis-à-vis de la collectivité, de la protection des populations, et doivent prendre toutes les mesures utiles en conséquence; or l'exécution en régie seule permettrait de faire passer avant toute considération d'économie la nécessité d'assurer la sécurité publique. Il en est de même pour la construction d'une ligne de transport à très haute tension quoique les conséquences d'un accident aient un caractère de gravité bien moins prononcé.

Pour l'exploitation, nous n'apercevrons pas davantage que le système de la régie doive être plus dispendieux que celui de gérance par compagnies privées. Nous avons vu qu'un caractère très net des entreprises d'énergie électrique était la part relativement faible que représentent les frais d'exploitation; pour des usines hydrauliques, ces dépenses sont infimes; il en est de même pour les réseaux de transport et de distribution; même en admettant une infériorité des services d'Etat dans la conduite de cette exploitation, elle se chiffre par un supplément de dépense minime; pour les usines thermiques de production interviendrait en outre le prix d'achat du combustible, et il ne semble pas que des services d'Etat doivent être plus malhabiles à se le procurer au cours du marché mondial.

Enfin il ne nous paraît pas qu'il y ait à craindre que l'organisation en régie des entreprises électriques contribue à augmenter notablement le nombre des fonctionnaires et à étendre ainsi le champ d'activité de la puis-

sance publique. Les industries électriques occupent actuellement en France 40.000 individus⁽¹⁾; dont le nombre pourrait être encore très réduit par une centralisation plus poussée des entreprises; cet effectif minime est dispersé sur un territoire étendu, constitué en majorité par des spécialistes cantonnés chacun dans une mission particulière; ce personnel est sans intérêt pour une pression gouvernementale quelconque, il ne constitue pas un groupe capable d'une action politique d'ensemble et, cela serait-il, que sa valeur toute particulière garantirait que cette action ne risquerait en rien de compromettre la bonne marche du service de l'énergie électrique. La question des salaires, pour un effectif aussi réduit, ne semble pas poser de question grave et, tout au contraire, le personnel des industries électriques aurait plus de chances de trouver un appui plus bienveillant dans la dépendance des pouvoirs publics, qu'auprès des compagnies privées pour lesquelles la main-d'œuvre demeure soumise à la dure loi de l'offre et de la demande et que leurs intérêts financiers rendent d'autant plus sourdes aux réclamations de leur personnel que la voix de celui-ci est moins puissante.

Nous avons vu que la mise en valeur rationnelle, en évitant le gaspillage, des agents de production d'un territoire, nécessitait l'établissement d'un programme d'ensemble et sa réalisation méthodique, et que la pratique aboutit à confier ces deux tâches à un organisme unique, car elles resteraient irréalisables avec des entreprises multiples dont les directeurs peuvent avoir des conceptions différentes. Le système de la régie répond parfaitement à cette organisation et la réalise sans heurts; celui de la gérance par compagnies privées nécessite des ententes, et

(1) Si l'on ajoute les entreprises de construction du matériel, les installateurs, le personnel des Compagnies de tramways, le total du personnel est 140.000 (statistique du Syndicat de l'Electr.).

nous avons eu l'occasion de constater combien, en raison d'intérêts divergents, elles sont difficiles à réaliser, pendant quels temps très longs persiste une organisation anarchique qui entraîne inévitablement du gaspillage; l'accord se fait-il, c'est par des concessions réciproques et, chaque fois que c'est possible, et le plus souvent semble-t-il, sur le dos de l'usager. L'entente est-elle réalisée, elle aboutit à mettre entre les mains d'un consortium le monopole de la fourniture dans toute une région, le rendant ainsi d'autant plus dangereux et dessaisissant en outre la collectivité de la disposition des richesses du territoire, ce qui risque d'entraîner le détournement de leur emploi si l'intérêt particulier des entrepreneurs ne correspond pas exactement à l'utilité générale. Dans les pays où le marché est national, l'entente de toutes les entreprises d'un territoire sera d'ailleurs des plus difficiles à réaliser, et il demeure d'autre part inadmissible d'admettre la création d'une puissance aussi considérable que celle qui, groupant toutes les ressources de la nation dans sa main, disposerait ainsi de sa prospérité et de son avenir. Logiquement, la nécessité d'une organisation nationale de la production aboutit, dans le système de gérance par compagnies privées, à un trust formidable à direction occulte, dont rien ne prouve qu'il puisse, en poursuivant ses buts de lucre, satisfaire à l'intérêt général, et qu'il soit même tenté de chercher à concilier ces deux points de vue, car, il nous le semble tout au moins, il n'y a à en attendre, en raison de son anonymat, ni désintéressement, ni dévouement à la chose publique, et l'influence considérable qu'on prise en France les capitaux étrangers dans la gestion des entreprises électriques n'est pas pour y atténuer ce grave inconvénient; une telle organisation confiant à une compagnie privée l'ensemble des industries électriques d'une nation tombe inévitablement, en effet,

sous la dépendance des capitaux internationaux⁽¹⁾ et met la prospérité nationale à la merci d'influences étrangères; un contrôle même très poussé des pouvoirs publics a bien des difficultés à connaître les dessous financiers d'une telle affaire et, les connaîtrait-il, à intervenir efficacement.

§ 2. — Avantages et inconvénients pour chaque branche particulière de l'industrie électrique; production, transport, distribution.

Nous venons d'examiner les avantages et les inconvénients des deux systèmes d'organisation possibles des entreprises d'énergie électrique en nous plaçant à un point de vue très général; il est utile de se rendre compte de leur importance relative pour chacune des catégories particulières d'entreprise, afin d'en déduire la solution qui, pour chacune, serait la plus convenable.

1° PRODUCTION.

Nous avons montré la nécessité, à la base de l'organisation de la production, d'un plan d'utilisation des richesses nationales et l'importance de s'y conformer. Il en découle la définition des aménagements (hydrauliques ou thermiques) à réaliser, puis la collation, à chacun des ouvrages, d'un rôle à jouer, qui apparaîtra sous la forme d'une consigne d'exploitation, enfin une indication du moment auquel il sera opportun de réaliser chacun des aménagements envisagés dans ce plan. (Nous rappelons qu'un tel plan ne saurait, en aucun cas, être fixé *ne varietur*, mais qu'il doit, au contraire, être mis incessamment à jour, pour suivre l'évolution économique de la collectivité qui l'établit.)

(1) Pawlowski, *La houille blanche française et les capitaux étrangers* (*Information*, 6 févr. 1929); C. Didier, *L'industrie électrique française et les capitaux étrangers* (*L'Usine*, 1928, nos 47 à 51).

Quel intérêt y aurait-il, un tel plan existant, à confier la réalisation d'un aménagement à une compagnie privée plutôt qu'à une régie ? Les modifications qu'une compagnie privée pourrait proposer à la conception des ouvrages ne pourraient être que des modifications de détail, qu'un service de régie serait conduit, aussi bien qu'elle, à apporter à l'avant-projet du programme d'ensemble; leur intérêt est donc très limité. Est-ce sur l'exécution des travaux que la compagnie pourrait espérer en réaliser ? Nous avons montré qu'à notre point de vue un service d'Etat peut construire à aussi bon marché qu'un concessionnaire; dans des cas concrets, de tels services se sont montrés capables de pouvoir construire à meilleur compte. Une compagnie privée est-elle capable d'une exploitation moins dispendieuse ? Les ouvrages une fois construits et leur rôle dans l'ensemble de la production une fois défini, la matérialité de l'exploitation est tellement simple et nécessite tellement peu de personnel que l'on pourrait difficilement avancer que la gestion par un personnel de fonctionnaires entraînerait un supplément de dépenses par rapport à la gestion par un personnel de salariés auxquels, en France par exemple, on confère des statuts qui achèvent de les assimiler aux fonctionnaires des collectivités.

L'intérêt pour des compagnies privées de gérer des entreprises de production semble donc minime si l'on admet qu'elles ne peuvent se créer et s'exploiter que dans le cadre d'un plan général défini. Pour justifier la gestion par compagnies privées, il faut admettre pour ces compagnies la possibilité de faire, grâce à ces entreprises, des spéculations heureuses sur la conception et la réalisation des ouvrages, puis sur leur utilisation, en gardant la possibilité de passer des contrats particuliers avantageux. Nous avons montré qu'aucun de ces procédés de réalisation de bénéfices ne concourt en même temps à augmenter l'utilité générale des entreprises et qu'il ne peut que conduire

au gaspillage des agents naturels de production. Nous donnons une confirmation de la réalité de cette crainte en citant l'opinion d'un auteur pourtant assez peu favorable aux régies, au sujet du cas concret de l'Allemagne (1) :

« La préoccupation d'abandonner ce service de si haut intérêt dans les mains de spéculateurs a poussé toujours plus, en Allemagne, à la tendance vers l'intervention directe des administrations publiques. Comme les grandes installations avaient été construites et subventionnées par l'A. E. I., par la Siemens-Schuckert, par la Brown-Boveri, qui imposaient leurs matériaux aux concessionnaires, leurs clients mêmes et les maisons concurrentes se révoltaient en réclamant l'étatisation ».

Dans le cas particulier d'ouvrages intéressant la sécurité publique, le système de la régie semble même le seul admissible, car avant toute considération d'économie doit passer la nécessité de construire des ouvrages donnant toutes les *garanties de sécurité* et les donnant non à l'appréciation d'une compagnie privée dont le sens de ses responsabilités est toujours atrophié par l'habitude des risques des entreprises, mais à l'appréciation des pouvoirs publics, qui n'ont le droit de rien sacrifier de la sécurité des populations.

La question du choix d'un système se pose-t-elle pour les usines thermiques ? Nous avons montré qu'à notre avis ces usines participent à une œuvre d'ensemble, que de plus en plus elles sont solidaires du reste de l'électrification du territoire, qu'elles risquent de fausser la réalisation du programme le plus profitable à l'intérêt général; pour ce motif, elles tombent sous la dépendance des pouvoirs publics, quoiqu'elles soient capables de se créer et de s'exploiter sans leur demander une aide quelconque et, dans ces conditions, leur cas ne diffère pas de celui des autres usines de production.

(1) Civita, *Rapport au Congrès de Rome*, 1926.

Et nous sommes ainsi amené à conclure que, dans ce cadre d'une organisation nationale qui nécessite une politique de l'électrification et la met nécessairement sous la dépendance des pouvoirs publics, le système de la gérance par compagnies privées perd tout son intérêt et ne comporte aucun avantage; que cependant il n'a pas, sauf pour le cas d'entreprises appelées à créer des ouvrages intéressant la sécurité publique, de graves inconvénients; qu'au contraire le système de régie n'a aucun inconvénient et ne présente que des avantages; c'est donc à ce système que nous paraissent devoir aller les préférences.

Les services à charger de cette tâche paraissent devoir être des services d'Etat; toute collectivité inférieure n'aurait aucun intérêt particulier à s'en charger et donnerait toujours moins de garanties, aussi bien dans l'exécution des ouvrages que dans leur exploitation, car dans l'un et l'autre de ces stades, il demeure intéressant de standardiser au maximum et d'utiliser un personnel convenablement dressé, agissant suivant des méthodes bien étudiées et uniformes.

2° TRANSPORTS.

Les lignes de transport sont l'ossature du marché national de l'énergie, et nous avons constaté que leur détenteur devient le régulateur de la production et de la distribution; il tient dans sa main l'électrification du pays, car c'est son réseau qui en concrétise et réalise le programme.

Peut-on envisager le fonctionnement autonome d'une ligne ou d'un groupe de lignes ? Nous avons dit que cela correspondait à un stade d'évolution déjà dépassé, plutôt à un marché régional. Dans le marché national, toutes les lignes de transport sont solidaires, et cela entraîne la nécessité d'un organisme national chargé de la réalisation progressive du programme d'électrification, de la création des artères haute tension et de leur exploitation.

Cet organisme pourrait être confié à des compagnies privées ou à des services d'Etat sans que l'une ou l'autre des solutions ait des inconvénients particuliers au point de vue technique; le système de la régie présenterait quelques avantages en ce qui concerne la construction des ouvrages; en ce qui concerne l'exploitation, il peut être aussi bien géré par des fonctionnaires que par des agents d'une compagnie privée, car il ne comporte pas de relations directes avec le public (ce qui supprime un motif de pression sur le personnel d'un service d'Etat) et, par ailleurs, l'exploitation d'un tel réseau est plutôt technique que commerciale.

Mais il est un motif dirimant de ne pas laisser cet organisme national entre les mains d'une compagnie privée; c'est qu'il constitue une puissance considérable, qui règle et dirige l'électrification du pays, organise la mise en valeur de ses richesses naturelles; qu'il peut être un instrument formidable de spéculation et que, pour ce motif, il serait extrêmement dangereux de le confier à des gens dont la raison d'être est de spéculer; que cette spéculation ne tiendra aucun compte des intérêts généraux du pays, parce que les intérêts personnels sont incapables de résister à l'appât de gains énormes. Il dépendrait de cet organisme de décider de la proportion d'énergie thermique nécessaire à la nation, à la France par exemple; quelle garantie pourra-t-on avoir que le gérant ne cédera pas aux sollicitations de charbonniers étrangers, pour exagérer la proportion des thermiques, passer avec eux des contrats désastreux? On peut par exemple imaginer qu'en 1923, au moment si grave de la crise charbonnière anglaise, où les industriels anglais ont cherché pour éviter la fermeture de certaines mines à s'assurer des débouchés nouveaux, il eût été bien tentant pour des industriels français d'écouter leurs sollicitations et de passer avec eux des contrats importants, donnant une impulsion nouvelle à la construc-

tion des thermiques françaises, leur assurant ainsi une vitalité sur laquelle elles pouvaient peut-être ne plus compter, quitte à arrêter brusquement l'essor des aménagements hydrauliques; qu'eût importé à ces industriels l'augmentation du coût de production qui pouvait en résulter, si, maîtres des prix, ils pouvaient la mettre à la charge de l'usager français; les charbonniers anglais pouvaient d'ailleurs être actionnaires importants dans un tel organisme et influencer gravement sur ses décisions.

De telles possibilités ne pourraient pas exister dans le système de régie, et c'est ce qui nous fait penser qu'il est le seul admissible.

On ne peut guère reprocher à ce système de risquer de retarder l'électrification du pays à cause des lenteurs propres à un organisme administratif, à l'inaptitude congénitale de fonctionnaires à stimuler le progrès. En examinant plus loin le cas de l'Allemagne, nous constaterons au contraire qu'avec un système de régie très généralisé, fonctionnant depuis 1910, elle est arrivée actuellement à terminer son réseau haute tension et à amener l'électricité dans le dernier de ses villages; sa consommation moyenne par habitant dépasse celle de la France malgré l'étendue du territoire et une répartition moins heureuse des richesses hydrauliques.

En définitive, l'organisation et la réalisation méthodique du réseau de transport à haute tension nous paraît la clef de voûte d'un système cohérent d'électrification nationale, d'utilisation rationnelle de ses richesses naturelles en agents de production, de répartition satisfaisante de l'énergie, d'abaissement du prix de vente au public; elle nécessite un organisme national; cet organisme ne peut être confié à des compagnies privées sans risque de voir orienter l'exploitation de cette branche de l'activité nationale dans un sens non conforme à l'utilité générale, de la voir à la merci d'interventions étrangères, sans

risquer un gaspillage des agents producteurs; l'organisation en régie ne présente aucun inconvénient et est seule capable de poursuivre des fins d'utilité générale et de faire bénéficier le public usager des économies que les progrès incessants de la technique et de l'extension des entreprises permettent de réaliser.

C'est guidée par des idées de cette nature et comprenant l'intérêt majeur de la prise en main par les collectivités des réseaux d'interconnexion qui sont la base du marché en gros de l'énergie, que, en Silésie, l'Etat n'a donné aux entreprises privées les droits nécessaires à l'établissement des lignes de réseaux d'interconnexion qu'en échange de 51 p. 100 des actions, donc de la prépondérance dans la gestion.

3° DISTRIBUTION.

L'entreprise de distribution est le dernier maillon de la chaîne : elle assure la remise à l'usager de l'énergie qui lui est utile. Elle a donc deux missions à remplir : rechercher les besoins, procurer l'énergie utile pour les satisfaire. Pour cette seconde mission, elle s'adresse au réseau de transport le plus voisin (ou à l'usine voisine, mais ceci n'est qu'un cas particulier du cas le plus général); tant que ce réseau n'est qu'un intermédiaire de transport, le distributeur a encore le soin de passer des contrats de fourniture avec des producteurs plus ou moins éloignés; nous avons montré que ce procédé de contrats particuliers ne peut être qu'un stade provisoire de la répartition et qu'il est nécessaire d'aboutir à une organisation d'ensemble trouvant les combinaisons les plus avantageuses de la répartition de l'énergie: un dispatcher général amène aux bornes d'un distributeur l'énergie nécessaire à sa clientèle. Dans ce système définitif, le distributeur ne garde plus que la première des deux missions que nous avons

indiquées : rechercher les besoins et trouver la solution la meilleure pour les satisfaire; et pour remplir son rôle à la satisfaction de l'usager, le distributeur devra mettre en œuvre toute son ingéniosité, chercher incessamment des améliorations, en un mot plaire à sa clientèle pour l'inciter à accroître sa consommation. Et immédiatement nous reconnaissons que ce rôle n'est pas de la compétence d'un service de fonctionnaires et ne peut être confié qu'à l'initiative privée. Et pourtant à ce système il y a encore des inconvénients. D'une part les distributeurs ont à assurer un service public, ce qui nécessite une intervention permanente des pouvoirs publics pour assurer la régularité du service, la sécurité du public, et cette intervention est inévitablement une gêne aux initiatives de l'entrepreneur. D'autre part, le distributeur jouit nécessairement d'un monopole et les pouvoirs publics doivent encore intervenir pour qu'il n'en soit pas fait abus, notamment en ce qui concerne les prix. Enfin et surtout une compagnie privée n'exécutera que les ouvrages rémunérateurs, se refusera par exemple à créer un réseau rural onéreux et à clientèle peu nombreuse; mais rien n'empêche une organisation permettant la réalisation de ces lignes mal rémunératrices, soit directement par les collectivités, soit au moyen de subventions; et le système garde ainsi son intérêt augmenté encore par la considération suivante : le frein que met une compagnie privée à l'exécution d'ouvrages peu rémunérateurs a l'heureux effet d'éviter leur construction pour d'autres motifs que des motifs économiques, contribue à écarter les influences politiques qui auraient beau jeu auprès des entreprises de distribution organisées en régie.

C'est donc au système de la gestion par compagnies privées qu'en matière de distribution nous donnerions très nettement nos préférences.

On a pourtant constaté, par exemple en Allemagne, que

le système de la régie donnait des résultats économiques aussi bons que ceux du système de la gestion par entreprises privées; on peut même y trouver un avantage supplémentaire : tandis qu'une entreprise privée s'astreint à affecter une part importante de ses profits à la distribution de dividendes, les collectivités gérantes d'entreprises ont plutôt tendance à les affecter à des extensions, peut-être peu lucratives, mais utiles à une partie de la population et dont un entrepreneur privé n'aurait pas admis d'accepter la charge.

Cependant le système de la régie peut garder, même pour les entreprises de distribution, un certain avantage sur celui de la gestion par compagnies privées, lorsqu'il s'agit de l'alimentation de centres de consommation importants, grandes agglomérations urbaines notamment, car dans l'organisation des réseaux et leur exploitation les considérations techniques paraissent primer toutes autres; il reste pourtant, à notre avis, même dans ce cas, certaine supériorité aux sociétés privées du fait que le distributeur est en liaison directe avec l'usager, et qu'il importe pour cet usager d'obtenir l'égalité de traitement quelles que soient ses opinions politiques, ce qui peut être aléatoire avec les agents d'une régie municipale. Enfin il est essentiel par ailleurs, dans l'intérêt du public, que le distributeur soit attentif à la recherche des besoins des usagers, les prévienne, les sollicite par une réclame bien comprise; or, un tel souci est peu, semble-t-il, dans la nature des services fonctionnarisés, surtout de la part du personnel subalterne que rien ne peut intéresser à un effort soutenu dans le sens de cette recherche du mieux si profitable au public.

L'organisation en régie des distributions locales ou régionales trouvait jusqu'à ce jour son principal motif dans l'intérêt pour les collectivités desservies de se soustraire aux exigences des producteurs et des transporteurs

marchands en gros de l'énergie. Elle permettait à ces collectivités de chercher à produire elles-mêmes. Nous avons vu que cela ne correspond pas à une utilisation rationnelle des usines et encore moins des lignes de transport, les unes et les autres ne pouvant être que des éléments d'alimentation d'un marché beaucoup plus général de l'énergie. Tout au contraire la gestion par des collectivités locales d'usines de production les met dans une situation fâcheuse vis-à-vis des détenteurs de ce marché général. Aussi croyons-nous que, les distributions locales devant nécessairement s'adresser pour leur alimentation aux marchands en gros de l'énergie, il cesse d'être intéressant pour les collectivités de prendre la gestion directe de leurs distributions. Il leur suffit de veiller à ce que la gestion de ces entreprises par des sociétés privées ne soit pas orientée vers le seul but de la recherche des bénéfices, mais fasse participer le public aux économies ou aux progrès réalisés, qu'elle tende inlassablement vers la recherche d'améliorations et d'extensions; elles devront veiller à ce que leur contrôle et leur action à ce sujet ne deviennent pas décourageants pour la société. La solution semble devoir être dans une association financière des collectivités et des sociétés privées pour ces distributions, et la forme dite « *d'économie mixte* » paraît répondre à ce double souci d'encourager les entreprises à toujours mieux faire pour le public, tout en défendant celui-ci contre les exagérations de l'esprit de lucre des sociétés privées.

CHAPITRE II

LE ROLE DES COLLECTIVITES EN FRANCE

SOMMAIRE. — Le cadre administratif de l'organisation des entreprises. —
Les textes en vigueur. — Evolution des idées qui a abouti à ces textes.
— Principes généraux consacrés par ces textes et leur portée pratique.

SECTION PREMIERE

LE CADRE ADMINISTRATIF DE L'ORGANISATION DES ENTREPRISES

§ 1. — Les textes en vigueur.

Le cadre dans lequel les entreprises électriques se sont organisées en France est constitué par les textes législatifs suivants :

La loi du 15 juin 1906 relative aux distributions d'énergie électrique;

Loi du 19 juillet 1922. relative aux jonctions de réseaux;

Loi du 16 octobre 1919 relative à la production d'énergie hydraulique.

ANALYSE SOMMAIRE DES TEXTES

Nous n'en rappelons ici que les idées très générales et reviendrons sur chacun d'eux à l'occasion de l'examen que nous ferons ensuite de leur application et des résultats obtenus.

I. — *Lois de 1906 et de 1925 relatives à la distribution.*

La combinaison de ces deux lois a organisé pour les distributions d'énergie les régimes suivants :

1° A l'intérieur des propriétés privées, elle laisse toute liberté aux entreprises;

2° Pour les distributions dont les installations empruntent sur une partie de leur parcours les voies publiques, les entreprises sont réglementées et sont soumises à l'un des trois régimes suivants :

- a) Régime des permissions de voirie;
- b) Régime des concessions simples;
- c) Régime des concessions déclarées d'utilité publique.

a) *Régime des permissions de voirie.* — La permission d'occuper le domaine public pour l'installation de distributions est précaire et révocable. Elle ne comporte, en dehors du paiement de redevances d'occupation conformément au droit commun, aucune obligation particulière; en particulier, la collectivité qui autorise l'occupation de ses voies n'impose aucune condition commerciale d'exploitation; l'entrepreneur contracte librement et sous le régime du droit commun avec les usagers. Par contre, cet entrepreneur ne bénéficie de la reconnaissance d'aucun monopole ni de l'octroi d'aucun privilège.

La loi du 27 février a limité l'application de ce régime aux petites distributions (100 kW.).

La même loi, en réduisant la précarité des autorisations d'occupations du domaine public, impose aux entreprises l'obligation de desservir tous les usagers éventuels situés sur son parcours et l'assujettit à des tarifs maxima de vente. Enfin, elle organise la disparition progressive de ce régime pour faire rentrer les entreprises sous celui de la concession.

b) *Régime des concessions simples.* — Il correspond à

l'institution d'un service public de distribution confié par une collectivité à un entrepreneur. Les conditions de cette concession font l'objet d'un contrat qui accorde au concessionnaire certains avantages en échange d'obligations formulées en vue de la bonne exécution du service public concédé.

Les avantages accordés consistent en l'octroi d'un privilège d'occupation du sol pour la distribution de l'éclairage privé. Les charges sont les conditions dans lesquelles devra être assuré le service public, la limitation de la durée de la concession comportant possibilité de retour des installations à la collectivité concédante, la possibilité de rachat, l'obligation de respecter des tarifs maxima de vente établis.

c) *Régime des concessions déclarées d'utilité publique.*
— Ce régime est analogue au précédent, mais comporte pour le concessionnaire l'avantage de bénéficier, pour la réalisation de ses installations, des droits que confère la déclaration publique pour l'exécution des travaux publics.

II. — *Loi du 19 juillet 1922 sur les transports.*

Cette loi est devenue l'article 3 de la loi du 13 juin 1906; elle autorise l'Etat à organiser le groupement des producteurs et des distributeurs d'une même région en vue de construire et d'exploiter un réseau de lignes de transport à haute tension et lui donne les moyens de réaliser le groupement. Elle reconnaît à ces organismes collectifs le monopole dans leur zone d'action et fixe, en échange, les tarifs maxima de péage qui pourront être perçus des usagers; une loi du 11 août 1920 avait primitivement instauré ce régime dans les régions libérées pour leur réorganisation électrique.

III. — *Loi du 16 octobre 1919 sur l'aménagement
et l'exploitation des chutes d'eau.*

Cette loi pose, en son article 1^{er}, le principe suivant :

« Nul ne peut disposer de l'énergie des marées, des lacs et des cours d'eau, quel que soit leur classement, sans une concession ou une autorisation d'Etat. »

Et elle institue deux régimes pour les entreprises de production d'énergie hydraulique :

- a) Régime de l'autorisation pour les petites chutes (puissance maximum inférieure à 150 ou 500 kW.), régime de liberté, mais qui ne donne pas à l'usiner l'aide de la puissance publique.
- b) Régime de la concession, qui constitue le droit commun.

Les conditions de la concession font l'objet d'un contrat qui stipule les droits et les charges de chacune des parties; c'est la loi qui a fixé quels seraient ces droits et ces charges.

Les droits accordés au concessionnaire sont les suivants :

Il reçoit le droit de jouissance des ouvrages pendant la durée de la concession; il en a l'usufruit;

Il reçoit délégation de la puissance publique pour l'occupation des terrains où seront installés les ouvrages; la loi lui accorde à cet effet le droit d'imposer certaines servitudes et même, éventuellement, de bénéficier de la déclaration d'utilité publique.

Les charges qui sont, en échange, imposées au concessionnaire sont :

l'obligation de construire, à ses frais et pour le compte de l'Etat, les ouvrages, conformément à des projets approuvés par l'Administration et dans des délais déterminés;

l'obligation d'entretenir les ouvrages et de les remettre

- au concédant en bon état de conservation à la fin de la concession;
 - l'obligation d'exploiter les chutes dans les conditions déterminées au cahier des charges;
 - l'assujettissement à des tarifs maxima de vente;
 - le partage éventuel de certains bénéfices et le paiement des redevances;
 - la possibilité de rachat avant l'expiration de la concession;
 - la réserve, au bénéfice de certaines collectivités, d'une partie de la production.
- Enfin, la loi autorise l'Etat à contribuer financièrement aux aménagements hydrauliques.

§ 2. — Evolution des idées qui a abouti à ces textes.

L'organisation des entreprises d'électricité s'est faite, en France, progressivement sous trois régimes successifs différents : celui antérieur à 1906, celui de la loi de 1906, celui de la loi de 1919.

Avant la loi de 1906, quoique les applications de l'électricité à l'éclairage et à l'industrie aient déjà pris une extension notable, les pouvoirs publics ne s'intéressent pas aux entreprises électriques, d'importance d'ailleurs très réduite, à caractère essentiellement local, ou tout au moins n'éprouvent pas le besoin de les réglementer; ils bornent leur intervention à l'octroi des permissions nécessaires à l'occupation, par les lignes, de certaines parties du domaine public et à prescrire les mesures techniques utiles pour éviter des troubles dans les lignes télégraphiques ou téléphoniques situées à proximité immédiate.

Depuis 1906, le caractère d'utilité générale de certaines de ces entreprises est de mieux en mieux reconnu, et l'idée que les distributions d'énergie sont, avant tout, des services publics devient prépondérante lorsqu'il s'agit d'ap-

précier quelle doit être l'intervention des collectivités dans ces entreprises. Et c'est ainsi que l'on aboutit à la loi de 1923, qui consacre le principe de la concession, et déjà, bien avant cette date, l'administration avait évolué vers la réduction du régime des permissions et vers la généralisation de la concession.

La production de l'énergie électrique reste en dehors de toute intervention législative jusqu'en 1919. La liberté la plus complète est laissée pour l'installation d'usines thermiques; pour les aménagements hydrauliques, l'industriel n'est soumis, sur les cours d'eau non domaniaux, à aucune intervention des Pouvoirs publics, sous la seule réserve d'une procédure d'autorisation établie par la loi du 8 avril 1898 en vue de garantir la sécurité et la salubrité publiques; sur les cours d'eau domaniaux, l'Etat accordait aux usiniers des autorisations de prise d'eau précaires et révocables moyennant redevances.

Ce régime, extrêmement libéral, présentait pour les industriels l'inconvénient de les obliger à débattre avec les riverains l'acquisition des terrains utiles à leurs projets; de bonne heure ils présentèrent aux Pouvoirs publics leurs doléances contre les barreaux de chutes, demandant leur appui pour garantir des prétentions, injustifiées à leur sens, et qui, en tout cas, leur faisaient perdre un temps précieux en discussions; on retrouve au Congrès de la houille blanche de 1902 l'écho de ces protestations des industriels et leur appel pressant à la puissance publique.

L'Etat n'est pas resté sourd à ces plaintes, et il a recherché un régime susceptible de favoriser, dans l'intérêt général, les aménagements de chutes d'eau, dont la France, abondamment pourvue, pouvait tirer un riche parti. Dès 1914, il instaure le système des concessions sur le domaine public de l'Etat pour la mise en valeur d'une section de cours d'eau domanial. Sous l'influence des idées de la

guerre quant au rôle des collectivités dans l'économie du pays, on aboutit à la préparation de la loi de 1919 pour mettre d'urgence à la disposition des entrepreneurs un moyen de réalisation rapide et à bon compte des installations nécessaires à l'équipement électrique national; en échange, l'organisation de ces entreprises est placée sous le contrôle des collectivités et orientée vers un but d'intérêt général; en cherchant à limiter, sans les supprimer, les bénéfices de l'entrepreneur susceptibles d'intéresser son activité. Dès les travaux préparatoires, les industriels, promoteurs de l'intervention législative, s'élèvent contre cette conception et luttent ardemment pour éviter qu'elle aboutisse; malgré leurs efforts, la loi du 16 octobre 1919 est votée. Elle constitue aux yeux de nombreux entrepreneurs « un ensemble de mesures qui veulent être une organisation méthodique de l'initiative privée, œuvrant sous la direction et l'inspiration de l'Etat, représentant l'intérêt général ». Ce caractère donné à l'intervention de la collectivité nationale a valu à la loi, depuis sa mise en vigueur, de faire l'objet de multiples critiques et de nombreuses attaques.

En matière de transport, aucun texte spécial n'est intervenu pour l'organisation des entreprises; l'article 3 *bis* que la loi du 19 juillet 1922 a substitué à l'ancien article 3 de la loi de 1906 prévoit la possibilité d'organismes collectifs en vue de la réalisation de lignes de transport et donne à l'Etat le droit d'imposer aux producteurs et distributeurs d'une même région la constitution de tels groupes. En pratique, cette loi de 1922 n'a pas reçu d'applications, et la loi de 1906 seule été utilisée pour l'aménagement des lignes de transport à grande distance. Une loi du 11 août 1920 a organisé deux réseaux de transport du Nord et de l'Est de la France, mais elle est strictement spéciale à ces deux réseaux et constitue le seul cas d'application de cet essai d'organisation, sous le contrôle de l'Etat, de grands organismes de transport.

SECTION II

PRINCIPES GÉNÉRAUX CONSACRÉS PAR CES TEXTES ET LEUR PORTÉE PRATIQUE

SOMMAIRE. — Intervention des collectivités dans l'organisation des entreprises et mise en valeur des agents de production. — Aide de la puissance publique pour la réalisation des entreprises. — Contrôle du service public et réglementation du monopole. — Association financière des collectivités et des entreprises.

L'ensemble des textes législatifs que nous venons de citer règle l'organisation et le fonctionnement des entreprises électriques en France et fixe ainsi le rôle que doivent jouer, dans leur activité, l'initiative privée d'une part, les collectivités de l'autre. Nous examinerons chacun de ces rôles aux quatre points de vue déjà indiqués :

§ 1. — Intervention des collectivités dans l'organisation des entreprises et la mise en valeur des agents de production.

§ 2. — Aide de la puissance publique pour la réalisation des entreprises.

§ 3. — Contrôle du service public assuré pour la réalisation du monopole.

§ 4. — Association financière.

§ 1. — L'intervention des collectivités dans l'organisation des entreprises et dans la mise en valeur des agents de production.

1° L'INTERVENTION DANS L'ORGANISATION DES ENTREPRISES.

Le législateur a institué, pour toutes les entreprises qui s'occupent de la production, du transport ou de la distribution d'énergie électrique, le régime de la *concession*. Il n'admet un autre régime — autorisations ou permissions

de voirie — que pour les petites installations d'un intérêt économique faible. La concession est accordée à un entrepreneur pour l'organisation d'un *service public*. Il existe donc des services publics de distribution, de transport et de production et les concessions correspondantes.

Les concessions de production et de transport sont accordées par l'Etat seul; les concessions de distribution sont accordées par l'Etat, par les communes ou par les syndicats de communes.

Certaines collectivités sont donc appelées à intervenir dans l'organisation de ces services publics : ce sont l'Etat et les communes. Leur intervention présente un certain nombre de caractères qu'il est utile de faire ressortir :

- a) La concession de service public est *limitée dans son objet*; elle est relative soit à la production, soit à un transport, soit à la distribution, *jamais à l'ensemble de ces trois activités*;
- b) La concession est *limitée dans son étendue*; en matière de production, elle se rapporte à l'aménagement d'une section déterminée de cours d'eau; pour la distribution, elle ne se rapporte qu'à la desserte de territoires peu étendus; pour le transport, elle n'est relative qu'à une ligne ou portion de ligne;
- c) Des *collectivités différentes disposent* du pouvoir d'organiser et de concéder à leur gré ces services publics; aucune règle d'ensemble ne leur est imposée à ce sujet;
- d) l'*initiative* de l'organisation du service est laissée *au demandeur* en concession.

Le seul énoncé de ces caractères fait apparaître une opposition manifeste entre l'organisation administrative, instituée par les textes en vigueur, et l'organisation qu'en fait se sont donnée progressivement les entreprises électriques réalisées. Nous avons tenté de montrer, dans les précédents chapitres, que les entreprises ont évolué vers

une organisation de plus en plus concentrée qui a suivi l'extension du marché de l'énergie et a abouti à un système de grands distributeurs régionaux alimentés par des groupements interrégionaux de production et de transport, système qui semble tendre lui-même vers une concentration définitive nationale de toutes les entreprises de production, transport et distribution. Ce sont ces concentrations d'entreprises qui tiennent le marché, orientent la production, fixent les prix; c'est sous leur impulsion et d'après leurs directives que seront demandées les concessions nouvelles qui contribueront à l'organisation électrique d'une région ou d'un pays, car l'utilité de chaque nouvelle entreprise sera fonction du rôle qu'elle aura à jouer dans l'ensemble dont, de gré ou de force, elle fera partie.

Or, le système français ne connaît, pour l'octroi de concessions, que le distributeur local, l'usiner isolé ou la ligne de transport indépendante; pour discuter l'utilité de chacune de ces entreprises, les collectivités concédantes n'auront donc jamais en main toutes les données utiles; sans doute elles pourront avoir sur le rôle que cette entreprise particulière est appelée à jouer quelques renseignements, mais ils ne seront jamais qu'officieux et incomplets. En tout cas, il apparaît inévitable que l'initiative de l'organisation d'ensemble échappe aux collectivités. Le système législatif actuel a donc pour première grave conséquence de ne pas permettre à l'Etat et aux collectivités de garder l'initiative de l'organisation des services publics destinés à l'utilisation de l'énergie électrique, et le soin de l'appréciation de l'utilité des entreprises nouvelles à créer ou des modifications à apporter aux anciennes. Cela résulte de ce que, sauf en ce qui concerne les concessions de distribution communales, il correspond à un type de marché périmé. Aussi bien constate-t-on l'embarras dans lequel le concédant se trouve chaque fois qu'il s'agit de fixer l'objet d'une concession de transport ou de production; il serait aisé de

citer de nombreux cas dans lesquels, pour la même concession, des objets diamétralement opposés ont successivement été admis par l'Etat : un aménagement de chute concédé pour de l'électrochimie, puis concédé à nouveau pour de la distribution générale; or l'objet réagit sur la conception des ouvrages et sur leur utilité, et c'est donc là la preuve certaine que, dans l'une ou l'autre des situations, le concédant n'avait pas été à même d'apprécier si l'aménagement projeté répondait à l'intérêt général; on constate de même que l'utilisation des ouvrages diffère souvent de l'objet pour lequel ils ont été concédés; telle usine destinée à la traction est utilisée à la distribution; tel réservoir saisonnier n'est utilisé que pour des pointes journalières, etc. C'est le résultat de ce que, en réalité, *toutes ces entreprises ont un objet commun et unique qui est de produire de l'énergie et de la débiter sur un réseau qui a pour mission de la répartir de manière à en obtenir l'utilisation aussi complète que possible en assurant dans les meilleures conditions la desserte des consommateurs.*

Même en matière de distribution, on constate que l'organisation des concessions diffère de celle des entreprises qui les exploitent. Chaque entreprise régionale est constituée par un ensemble de concessions autonomes ayant chacune leurs conditions propres, leur durée particulière : concessions de distribution, concessions de lignes d'interconnexion, concessions de transports, alors qu'en réalité l'ensemble forme un tout assez homogène dans les mains de l'entrepreneur régional, ensemble qui échappe d'autant mieux à l'autorité de chacune des collectivités concédantes.

Le système législatif actuel se résout, en ce qui concerne l'organisation des services publics, en trois principes :

- a) celui de la loi de 1906, qui charge les collectivités de réglementer les réseaux de distribution, mais ne s'occupe que des lignes constituant ces réseaux, et

laisse de côté les sources hydrauliques ou thermiques, puis l'adaptation sommaire des règles de cette loi aux transports à grandes distances;

b) celui de la loi de 1949, qui charge les collectivités de réglementer l'aménagement des chutes d'eau;

c) celui qui résulte de l'absence de toute réglementation pour les usines thermiques.

Or il n'y a pas en réalité de cloison étanche entre chacune des branches des industries électriques, et économiquement leur coordination s'impose; on ne saurait citer aucun exemple de cas où leur indépendance ait pu subsister.

En l'absence de textes législatifs, cette coordination s'est faite par les soins des entreprises elles-mêmes et en dehors des collectivités. La loi de 1906 ne prévoyait et n'organisait d'autre monopole que celui de la distribution pour l'éclairage; la pratique a abouti à l'organisation de monopoles de fait régionaux, et les entreprises les ont consacrés par des accords entre elles, délimitant leurs zones d'influence; l'Administration n'a pu que suivre, en tolérant d'abord, puis en consacrant ces monopoles; un décret de 1924 (nouveau cahier des charges type) organise les concessions par zones, bien longtemps après que les principales des distributions régionales sont constituées, et à une échelle bien inférieure. On peut, peut-être, penser que peu importe en définitive, si le résultat est atteint, qu'il l'ait été par le fait de l'initiative privée ou sous l'impulsion des collectivités. Nous ne partageons pas cette opinion, car cette organisation occulte, consacrée ultérieurement par les textes ou la jurisprudence administrative, ne donne pas au public la garantie que ses intérêts généraux sont correctement compris et défendus, et elle est le signe, en tout cas, de l'abandon par les pouvoirs publics du rôle essentiel qui leur incombe d'organiser les services publics.

L'indépendance totale entre concessions de distribution, concessions de transport et concessions de production fait que l'adaptation de la production à la demande échappe de la façon la plus complète aux collectivités concédantes, alors que cette adaptation est à la base de l'organisation actuelle des entreprises.

En définitive, on ne saurait mettre en doute que le système actuel des concessions ne corresponde pas du tout à l'organisation des entreprises, et cela a pour effet de faire passer aux mains des entrepreneurs la direction de l'organisation de ces services publics et de leur laisser le soin d'apprécier l'utilité des ouvrages à réaliser : double rôle dont nous avons vu l'importance qu'il y avait à ne pas en dessaisir les collectivités.

L'organisation des entreprises électriques s'est faite indépendamment de l'intervention des collectivités, sous le seul effet du jeu des lois économiques; sur cette organisation, on a l'impression qu'on a cherché à tendre le manteau de la loi de 1906; mais, trop étriqué, il éclate de partout et ne suffit plus à couvrir les faits réels.

2° L'INTERVENTION DES COLLECTIVITÉS DANS LA MISE EN VALEUR DES AGENTS NATURELS DE PRODUCTION.

Le système législatif que nous avons indiqué prend une série de mesures pour la mise en valeur des agents de production; elles sont uniquement relatives à l'aménagement des richesses hydrauliques françaises; elles se désintéressent de la production d'énergie thermique, qui est laissée complètement libre.

L'article 1^{er} de la loi du 16 octobre 1919 décide que « nul ne peut disposer de l'énergie des marées, des lacs, et des cours d'eau, quel que soit leur classement, sans une concession ou une autorisation d'Etat ».

Auparavant, les collectivités n'intervenaient que pour l'utilisation des cours d'eau domaniaux, et encore était-ce sans grande préoccupation des possibilités de production électrique. Pour les rivières non navigables ni flottables, l'Administration avait une action limitée aux mesures nécessaires pour sauvegarder la sécurité et la salubrité publiques. Par la loi de 1919, le législateur a donné à l'Etat le moyen de remplir la mission, qu'il tient de sa définition même et des textes généraux, « de diriger toutes les eaux du territoire vers un but d'utilité générale » (lois des 11 déc. 1789, 1^{er} janv. 1790, 12-20 août 1790, 28 sept.- 6 oct. 1791). Il n'y a pas lieu de discuter ici s'il y a eu *mainmise de l'Etat* sur la force motrice des cours d'eau ou nationalisation de l'énergie électrique (1); les thèses peuvent s'affronter, tentant de justifier ou de contredire cette solution, en se basant soit sur les droits de police de l'Administration, soit sur ses droits de domanialité publique ou de domanialité privée. Il importe seulement de constater, et ce n'est guère discuté, que la *loi a donné à l'Etat le moyen d'organiser*, dans l'intérêt général, la mise en valeur de la force motrice des cours d'eau. Mais une telle disposition ne vaut que par la manière de l'appliquer; il faut donc chercher à se rendre compte de la manière dont on en a usé. Rappelons qu'après avoir réclamé pendant de nombreuses années l'intervention du législateur pour les aider dans la réalisation de leurs entreprises, les industriels se sont vite aperçus du danger qui devait en résulter pour leur indépendance et qu'ils firent tous leurs efforts pour éviter le vote d'une loi, d'où les échecs des projets de 1898-1900-1903-1914; la lutte fut âpre en 1919, et il nous reste à constater ce qu'est devenu, pendant dix années de mise en application, un texte qui permettait toutes les espérances.

(1) Voir, à ce sujet, thèse de M. Hanriou, Toulouse, 1921.

Cette *prise en main* de la mise en valeur de la force motrice des cours d'eau était nécessaire. On trouve un certain nombre d'arguments dans les travaux préparatoires de la loi de 1919 et des projets antérieurs. On lit dans le texte de M. Périer, rapporteur de la loi de 1919 : « l'énergie hydraulique, au même titre que les mines, est une richesse nationale trop importante pour rester inutilisée; il faut quelle soit exploitée suivant un plan d'ensemble, aux fins d'une juste répartition sur tout le territoire national. » C'est l'idée d'utilité publique qui est ainsi soulignée. Et plus loin : « ... et comme il est indispensable au développement économique de notre pays que les chutes et les mines soient exploitées, nul ne saurait sérieusement s'élever contre l'intervention de la puissance publique à l'effet de les rendre exploitables. »

Il a été opposé à cette argumentation que « l'exploitation de l'énergie des cours d'eau n'est pas un service public; le public ou les services publics ne sont que des consommateurs; pas de service public, notamment, quand l'énergie alimente une industrie privée » (1). Mais on a pu se rendre compte, dans le développement des chapitres précédents, que cette affectation d'une installation de production à un objet particulier est, dans tous les cas, contraire à la réalité des choses, qu'elle ne correspond pas à l'utilisation normale des installations, qu'elle entraîne des pertes de richesses et que, par conséquent, toute usine de production ne tire sa valeur que de l'ensemble auquel elle appartient et que cet ensemble a bien les caractères d'un service public, parce qu'il a pour rôle la satisfaction de besoins collectifs et essentiels, et que, bon gré mal gré, la collectivité est responsable, vis-à-vis de ses membres, du bon fonctionnement de cet ensemble.

Quoi qu'il en soit, l'Etat intervient toujours pour la mise

(1) Hauriou, 1921.

en valeur d'une section de cours d'eau, en accordant ou refusant une concession. Mais ici encore l'initiative de la consistance de l'aménagement appartient au demandeur, ainsi que le choix de l'époque de sa réalisation. Il reste à l'Etat le pouvoir de faire rectifier les dispositions proposées ou d'ajourner le moment de la réalisation; encore ne peut-il le faire que difficilement sans risquer l'excès de pouvoir, et, d'autre part, sur quelles bases étaiera-t-il son conditionnement et son refus? La loi et les décrets pris jusqu'ici pour son application ont défini toute une procédure d'instruction, mais dans ce rôle l'intervention de l'Etat n'est que négative, rien ne prévoit l'étude et l'application du plan d'aménagement d'ensemble auquel il est fait allusion dans le rapport susvisé de M. Perrier, et dont nous avons souligné précédemment l'intérêt primordial; tout au plus les troisième et quatrième alinéas de l'article 30 de la loi de 1919 prescrivent-ils l'étude de plans d'aménagement des cours d'eau, mais cette étude n'a jamais fait l'objet de travaux d'ensemble, n'a jamais donné lieu à des publications et n'a surtout jamais abouti à un programme général d'exécution. Quelques tentatives ont cependant été faites pour l'établissement de ce programme d'ensemble; dès 1917, le ministre des Travaux publics fait dresser un inventaire de nos ressources en houille blanche et la liste des projets réalisables avant 1930; en 1919, il fait établir le plan d'exécution des usines hydrauliques dont il y a lieu de poursuivre la réalisation.

Un tel programme ne peut d'ailleurs correspondre à une réalité pratique que s'il est basé sur un système préalable de réseaux de transport à grande distance, et il doit par conséquent tenir compte des possibilités de réalisation progressive de ce réseau. A défaut, on peut lui substituer des hypothèses générales sur des interconnexions de principe, mais la réalité de l'exécution peut être toute diffé-

rente et enlever par cela même toute valeur au programme préétabli. Par exemple, on peut prévoir un plan d'aménagement des forces hydrauliques du Massif Central, étagé sur un certain nombre d'années; il n'aura d'application pratique que si les lignes de transport prévues sont réalisées et si le détenteur de ces lignes se conforme à la politique de l'énergie qui a servi de base à l'établissement du plan d'aménagement. Un plan d'aménagement partiel a été par exemple établi en 1923 par la Société d'études hydro-électriques du Massif Central, avec l'accord de l'Administration; il a conclu à une nouvelle classification de valeur des trois principales chutes à aménager; il était basé sur l'hypothèse d'une liaison Paris-Centre, et envisageait même une connexion Centre-Alpes; depuis, les réalisations se sont faites dans l'ordre inverse de celui prévu, la chute classée au troisième rang exécutée la première; la liaison Paris-Centre n'a pas été réalisée; elle s'amorce à peine en 1930.

La prise en main par les collectivités de la mise en valeur des forces hydrauliques est, en France peut-être plus qu'ailleurs, subordonnée à l'action de ces collectivités sur l'organisation des lignes de transport à grande distance, et à ce point de vue la législation actuelle ne comporte que les dispositions de la loi de 1922, aux termes desquelles : « dans le but d'assurer une utilisation plus complète et une meilleure répartition de l'énergie hydraulique, qu'elle provienne d'usines thermiques ou hydrauliques, l'Etat, s'il n'en prend lui-même l'initiative, pourra obliger les producteurs, et au besoin les distributeurs d'énergie, les départements et services publics d'une même région, intéressés, et sous une forme quelconque, à un transport d'énergie électrique, à constituer sous sa direction, et le cas échéant avec son concours financier, un organisme collectif spécial, en vue de construire et d'exploiter un réseau de lignes de transport à haute tension destinées

notamment à joindre les usines productrices entre elles et aux sous-stations de transformation d'où partent les lignes de distribution. »

L'Etat a donc le moyen de *prendre en main* l'organisation des réseaux de transport. C'est l'importante question des *ententes*.

Mais qu'entendre par *prendre la direction*, si l'on n'a pas les responsabilités financières de l'entreprise? La direction se résoudra dans ce cas à une série de gestes négatifs, mais ne correspondra jamais à des réalisations positives.

De plus, la loi persiste dans le système de la rémunération par péage qui, nous l'avons vu, ne correspond pas à la réalité du rôle économique de ces installations, suppose des contrats directs entre producteurs et distributeurs, et ne tient aucun compte du seul rôle des entreprises de transport, celui de commerçant en gros de l'énergie, organisateur, par suite, de la production et de la distribution. La loi organise, au bénéfice de ces organismes collectifs, le monopole dans leur zone, mais elle ne consacre pas l'égalité de traitement des usagers. Enfin elle donne le moyen à l'organisme de faire fléchir les résistances, mais ce moyen est peu efficace car il consiste en le rachat des distributeurs ou des producteurs et reste par conséquent, pratiquement, d'application restreinte. En pratique, ce texte n'a d'ailleurs jamais été appliqué et la concentration des entreprises s'est faite en dehors de l'intervention de l'Etat ⁽¹⁾, d'où la direction de la politique de la mise en valeur des forces hydrauliques est demeurée pour cela entre les mains de l'industrie privée.

(1) Echec constaté, comme celui de l'article 28 de la loi de 1919, par M. Tavernier. *Annales de l'Energie*, 1928, p. 98.

Le législateur de 1919 n'avait pas perdu de vue la nécessité d'une organisation d'ensemble destinée à assurer la desserte du pays en énergie électrique en mettant en valeur, dans les meilleures conditions possibles, les richesses hydrauliques; les travaux préparatoires sont très instructifs à ce sujet.

Un projet présenté par M. de Castelnau, proposait l'organisation interrégionale de la production, du transport et de la distribution; en écartant ce système, le rapporteur de la loi constate cependant quelque tendance de l'Administration à inciter les concessionnaires à organiser des zones d'influence, à tirer toutes les ressources possibles de leur secteur; il préconise le rattachement des usines hydro-électriques aux secteurs régionaux pour leur plus complète utilisation. Mais ces considérations n'aboutissent qu'à l'addition d'un paragraphe (12) à l'article 28 de la loi de 1919, décidant qu'un règlement d'administration publique déterminerait la forme et le fonctionnement des ententes que l'Administration pourrait prescrire. Le règlement en question n'a pas encore vu le jour. D'ailleurs, dans l'esprit du législateur, il ne s'agissait que du groupement des industriels exploitant les aménagements d'une même vallée ou d'un même bassin; l'orientation prise par l'électrification générale fait apparaître que l'on resterait ainsi bien en deçà des besoins de concentration. A défaut de cette organisation officielle des ententes, la jurisprudence administrative ⁽¹⁾ s'est tenue à des solutions particulières, sans orienter vers une organisation d'ensemble la production, le transport et la distribution de l'énergie.

A ces *ententes*, de portée d'ailleurs réduite comme nous venons de le dire, mais *imposées* par la loi, l'industrie privée a suppléé par des *ententes acceptées*, volontaires vis-à-vis de la loi, mais à caractère de contrainte tout aussi

(1) Voir en particulier la jurisprudence du Comité consultatif des F. H.

forte pour les entrepreneurs, car elles résultent de la sévère loi de concurrence, beaucoup plus rigide que la loi formelle. On a pu parler de collaboration entre ces ententes dites « amiables » et les collectivités, et une telle collaboration a été tentée dans les « offices d'énergie »; il suffit d'en rappeler les résultats, s'il peut rester un souvenir quelconque à leur sujet, pour montrer l'inanité de semblables tentatives en présence des intérêts d'argent des entreprises en cause. Entre entreprises, la plus forte fait la loi, et l'entente, simple constatation de l'impossibilité ou de la fin de la concurrence, est imposée par le vainqueur. La concentration ainsi réalisée impose ses conditions aux usagers et règle la politique de l'énergie si la collectivité n'est pas l'organisatrice de cette concentration; or, rien n'est prévu à cet effet dans la loi de 1919.

3° CAS PARTICULIER DE LA PRODUCTION THERMIQUE.

Enfin un dernier caractère de la législation française, au point de vue de l'organisation des entreprises, est qu'elle laisse les usines thermiques sous le régime de liberté absolue, en dehors de toute intervention possible des collectivités. Or, nous avons souligné la solidarité inévitable des sources thermiques et des sources hydrauliques, l'influence qu'a l'équipement thermique sur l'utilité des aménagements hydrauliques possibles. Une politique nationale de l'énergie ne peut faire abstraction de cette branche de la production. Les exemples concrets ne sont pas rares. Le programme établi en 1923 par le Comité d'études du Massif Central concluait « qu'il n'était pas téméraire de penser que de nombreuses industries substitueraient rapidement l'énergie hydraulique à l'énergie thermique » et évaluait à 95.000 tonnes l'économie annuelle de combustible réalisable de ce chef en 1927, pour la seule zone intéressée (20 départements environ). Une politique indépendante de

l'énergie thermique a pu anéantir complètement ces prévisions; les gros producteurs et distributeurs parisiens, possesseurs des importantes centrales thermiques de Paris, ont pu, en prenant une place prépondérante dans le groupe qui, en dehors de toute intervention de l'Etat, détient désormais le marché Paris-Centre, avoir la haute main sur les lignes de transport et imposer leur politique basée sur la production thermique. D'où il est résulté une augmentation considérable des équipements thermiques, un ralentissement marqué des aménagements hydrauliques du Centre où, sur les prévisions de 1923, seules les usines aval de Cère ont été réalisées, la première tranche de la Truyère bien loin encore de sa mise en service, la construction des usines P.-O. de la Dordogne pratiquement suspendue; l'aboutissement de cette politique est résumé dans l'objet déclaré des lignes dont le groupe T. E. M. A. C. a demandé la concession pour relier Paris au Centre :

« L'objet principal est d'assurer le transport de l'énergie en provenance des usines thermiques de la région parisienne d'une part, et des usines du Massif Central d'autre part. »

Au Congrès national pour le développement des travaux publics de 1928, cette recherche du transport de l'énergie thermique parisienne vers le Centre est déjà indiqué par un industriel : « *Une forte utilisation des lignes* peut être obtenue par la réalisation du transport dans les deux sens. La région parisienne recevra dans les années prochaines des quantités d'énergie hydraulique du Centre de plus en plus considérables. Or la région du Centre contient une multitude de petites Centrales thermiques dont l'ensemble représente plus de 500.000 kW. installés; il y aurait un intérêt évident à arrêter les plus médiocres et à transférer, en période de basses eaux, leur production aux grandes centrales parisiennes à rendement très supérieur. »

Cette possibilité d'exploitation de tranches constantes

d'énergie thermique est grave de conséquences car, comme l'a exprimé un des producteurs parisiens, « il est certain que la satisfaction d'une partie importante des besoins nouveaux sera réservée, par la force même des choses, à des organisations actuellement existantes, dans un grand nombre de cas à des usines thermiques », parce qu'elles existent, qu'elles peuvent être facilement accrues du jour au lendemain et très économiquement et que leurs détenteurs envisagent naturellement de tirer le maximum de profit de cette possibilité.

On peut ainsi aboutir au transport d'énergie thermique de Paris vers le Centre, à l'encombrement des débouchés de l'énergie hydraulique jusque dans les régions où elle peut être produite; on voit en tout cas combien on est loin du programme de 1920 qui se trouve ainsi strictement inversé. Les conditions économiques ont-elles changé au point d'expliquer un tel bouleversement ? Pas le moins du monde, et, tout au contraire, les conditions financières défavorables de 1923 à 1926, si souvent invoquées par les industriels pour justifier la crise des aménagements hydrauliques, sont complètement modifiées et actuellement très favorables; ce qui a changé, c'est l'influence des producteurs thermiques sur la politique de l'énergie. Et pourtant les collectivités sont, en l'état actuel de la législation, sans aucune arme contre l'action des producteurs thermiques, action qui peut fausser la mise en valeur des richesses naturelles du pays en forces hydrauliques.

Un palliatif à cette tendance pourrait se trouver dans la prise en main par l'Etat du commerce en gros de l'énergie, s'il lui était possible de s'assurer la disposition des lignes de transport à grande distance.

4° LES COLLECTIVITÉS CONCESSIONNAIRES.

Si le système législatif actuel ne permet pas aux collectivités et plus particulièrement à l'Etat une intervention

efficace dans l'organisation d'ensemble de l'équipement électrique national, il leur donne cependant la faculté et les moyens d'être elles-mêmes concessionnaires pour la distribution, le transport ou la production. Il peut être intéressant de rechercher s'il y aurait là un moyen d'action plus sérieux de garantir les intérêts généraux.

En ce qui concerne la production, la possibilité pour une collectivité quelconque, Etat, région, département ou commune, d'être concessionnaire, la met au rang d'un industriel pour la mise en valeur d'une richesse naturelle: c'est un placement de capital pur et simple. Il y a vingt ans, il pouvait être utile à une municipalité d'équiper elle-même une chute hydraulique voisine pour échapper aux exigences des entrepreneurs. Actuellement, l'objet d'une entreprise hydraulique est tout autre: il consiste à produire pour vendre, au mieux, à un commerçant en gros. Il semble qu'une collectivité soit moins apte qu'une société privée à se charger d'une telle œuvre commerciale, à discuter avec des entrepreneurs privés pour le placement de son énergie, à soutenir une concurrence. Dans le cadre du marché large de l'énergie auquel on est actuellement arrivé, la concession d'usines de production à des collectivités semble contre-indiquée; elle ne serait logique que si le marché général était lui-même aux mains de l'Etat et, dans ce cas, c'est à lui-même qu'il devrait concéder les entreprises de production: on aboutirait ainsi à la régie.

On trouve un cas d'application assez curieux de cette concession à une société constituée pour la majorité par des collectivités d'une usine de production dans la loi du 6 mars 1928, relative à l'aménagement de la moyenne Dordogne.

Le but recherché a été de créer un étalon de la valeur de l'énergie. Pratiquement, on est amené aux réflexions suivantes:

a) Les collectivités appelées à diriger cette œuvre: dépar-

tements, chambres de commerce, communes, d'une région déterminée, sont-elles aptes à remplir ce rôle d'entrepreneur-type ? Elles ne le pourront que moyennant une grande prudence et une attention toute particulière dans les études, la construction et l'exploitation.

b) Les collectivités essentiellement régionales qui doivent constituer la société ne trouveront dans leurs territoires qu'un placement infime de la production, ces territoires étant déjà abondamment pourvus en énergie; l'aménagement concédé ne trouvera ses débouchés que vers la région parisienne et d'autres régions éloignées (Bordeaux, Pyrénées, Ouest, Sud-Est); ces collectivités devront donc être avant tout des commerçants d'énergie au lieu de produire pour leurs propres besoins; c'est un rôle pour lequel elles n'étaient pas faites, un rôle auquel on peut penser qu'elles sont assez mal préparées.

Dans l'exercice de ce rôle seront-elles aptes à discuter commercialement avec les autres entrepreneurs du marché; elles ne pourront, en aucun cas, en avoir ni la liberté d'allure ni l'audace.

Aussi bien, constate-t-on que le démarrage de l'affaire est particulièrement difficile, que les entreprises privées détiennent les grands réseaux qui en commandent les débouchés et, par là, la tiennent à leur merci; que tout autour d'elle se resserrent les réalisations d'usines concurrentes et les interconnexions qui l'isolent. On peut appréhender qu'en dernière analyse et pour aboutir à une réalisation, le concessionnaire soit amené à consentir aux grands entrepreneurs de transport ou de distribution qui l'auront tenu en haleine des prix particulièrement avantageux pour eux sinon pour la prospérité de l'entreprise. Ce serait l'abandon pur et simple du but poursuivi, permettant de conclure à l'inaptitude des collectivités à être concessionnaires d'entreprises de production.

Nous sommes amené aux mêmes conclusions pour le cas

des transports à grande distance. La concession d'une ligne à une collectivité n'est admissible que si elle doit avoir voix prépondérante dans la politique de l'énergie sur le marché auquel elle est rattachée; sinon, elle est à la merci des ententes des autres entrepreneurs.

La concession à des collectivités secondaires n'est réellement défendable, à notre sens, qu'en matière de distribution, dont le caractère régional correspond à leur rôle économique et administratif. Mais on aboutit dans ce cas à la régie dont nous avons exposé plus haut les avantages et les inconvénients en cette matière.

§ 2. — Aide de la puissance publique pour la réalisation des entreprises.

L'aide la plus importante que la puissance publique donne aux entreprises pour la réalisation de leurs ouvrages consiste en la mise à leur disposition de pouvoirs exorbitants du droit commun leur permettant de faire fléchir les droits des propriétaires privés.

En matière de distribution, c'est le droit conféré par l'article 10 de la loi de 1906 au concessionnaire simple de faire exécuter sur les voies publiques tous travaux nécessaires à l'établissement et à l'entretien des ouvrages, et le droit à indemnité lorsqu'un motif d'intérêt public nécessite la limitation ou le retrait de ce droit.

Puis les droits reconnus au concessionnaire qui a obtenu la déclaration d'utilité publique, par l'article 12 de la loi de 1906, à savoir :

le concessionnaire est investi, pour l'exécution des travaux de la concession, de tous les droits que les lois et règlements confèrent à l'Administration en matière de travaux publics; il peut établir à demeure des supports, des ancrages, sur des immeubles particuliers; faire passer les conducteurs au-dessus des propriétés privées; établir à

demeure des canalisations souterraines, ou des supports pour conducteurs aériens sur des terrains privés non bâtis; il a le droit d'ébranchage.

Ces quatre derniers droits sont reconnus au concessionnaire simple, lorsque l'entreprise est réalisée avec le concours financier des collectivités.

Les concessions de transport rentrent dans le cas ci-dessus des concessions avec déclaration d'utilité publique.

En matière de production, la loi de 1919 crée, au bénéfice du concessionnaire de forces hydrauliques, des servitudes d'occupation et de submersion (art. 4), pour les terrains non bâtis, nécessaires à l'exécution des ouvrages, et, pour les terrains auxquels ces servitudes ne sont pas applicables, permet la déclaration d'utilité publique qui lui donne, par délégation, le pouvoir d'expropriation (art. 5); elle fixe la rémunération de l'évincement des droits des riverains, exercés ou non (art. 6).

En définitive, les travaux relatifs aux entreprises sont considérés comme « travaux publics » et reçoivent de la loi, pour leur exécution, l'aide la plus complète, puisqu'elle va jusqu'à l'expropriation.

§ 3. — Contrôle du service public et réglementation du monopole.

SOMMAIRE. — Intervention dans la consistance du service et l'objet de la concession. Intervention dans la définition de la consistance des ouvrages. — Contrôle de la régularité du service, de l'obligation de fournir le courant, de la sécurité de l'exploitation. — Contrôle des tarifs et de l'égalité de traitement.

Pour les distributions, la loi de 1906 institue (art. 8) un privilège d'utilisation exclusive des voies publiques par le concessionnaire d'éclairage privé pour une distribution publique d'énergie; pour les transports, la loi du 24 février 1925 assure au concessionnaire le monopole du transport dans toute une région, en réservant à l'Etat le pou-

voir de refuser des permissions ou concessions qui feraient double emploi avec les réseaux de transport déjà concédés. Nous avons vu que, grâce à ces dispositions, ou même en dehors d'elles, des monopoles de fait sont, en réalité, constitués par les entreprises; l'intervention des collectivités devient dès lors nécessaire pour la protection du public usager soumis à ces monopoles. La réglementation du monopole rentre ainsi dans le contrôle général du service public par la collectivité qui le concède.

Les obligations du concessionnaire résultent soit des textes réglementaires, soit des clauses particulières du contrat de concession. Elles sont toutes destinées à imposer au concessionnaire un certain nombre de buts à atteindre. La collectivité, qui doit veiller à ce que ces buts soient atteints, a le devoir de fixer les obligations du concessionnaire et de veiller à ce qu'il y satisfasse.

Les principaux chefs d'intervention sont dans cet ordre d'idées :

- 1° la consistance du service, le respect de l'objet de la concession;
- 2° la consistance des ouvrages reconnus nécessaires à son fonctionnement;
- 3° la régularité du service, l'obligation de fournir le courant, la sécurité d'exploitation;
- 4° la tarification et l'égalité de traitement des usagers.

1° INTERVENTION DANS LA CONSISTANCE DU SERVICE ET L'OBJET DE LA CONCESSION.

La consistance du service est définie par *l'objet de la concession*.

Pour les distributions, cet objet est déterminé à l'article I^{er} du cahier des charges (1) et la consistance du service

(1) Textes des cahiers des charges-types :

« La présente concession a pour objet la distribution publique de l'éner-

public concédé se trouve ainsi définie par la seule expression de « *distribution au public pour tels usages déterminés*, ou par celle d'*alimentation de services publics déterminés* ». L'étendue du service est suffisamment déterminée par la zone territoriale indiquée, par la description des ouvrages et des extensions envisagées.

Les collectivités interviennent pour fixer cette définition de la consistance du service public concédé. Pour obtenir que ledit service soit complètement assuré, il leur suffira de veiller au respect de l'objet de la concession accordée; leurs moyens d'intervention sont prévus au cahier des charges.

Pour les transports, l'objet de la concession est, le plus souvent, de la forme suivante :

« L'objet principal de la concession est d'assurer le transport de l'énergie en provenance des usines de A, B, etc., et destinée aux services publics de distribution assurée par les sociétés M, N, etc.; en outre, cet objet principal étant réalisé, le concessionnaire accepte l'obligation de transporter, dans la mesure de ses disponibilités, l'énergie destinée à d'autres services publics ou à des particuliers, et provenant soit des usines susvisées, soit d'autres usines raccordées à la présente ligne. »

Au simple aspect de cette formule, il apparaît que l'on n'y définit pas un service public, puisque le premier alinéa limite les usines et les distributeurs usagers de la ligne, et que ce n'est qu'à titre accessoire que le deuxième alinéa admet l'utilisation par tous les autres usagers; la

gie électrique dans la (ou les) commune de... pour l'éclairage public ou privé (ou pour tous usages, ou pour tous usages autres que l'éclairage public ou privé) »

« La présente concession a pour objet la distribution de l'énergie électrique dans la zone déterminée :

1^o aux services publics organisés en vue du transport en commun, de l'éclairage public ou privé, ou de la fourniture de l'énergie aux particuliers;

2^o aux services publics organisés en vue de l'alimentation en énergie des services publics énumérés au paragraphe précédent. »

concession semble plutôt limitée à l'exécution de contrats privés de fournitures.

D'ailleurs cette définition du service à assurer ne nous paraît pas correspondre à celui qu'assurent en fait les entreprises concédées. Nous avons montré que le rôle économique des lignes haute tension, considérées comme faisant partie d'un système interrégional, est, non pas celui de transport, entre points déterminés, d'énergies identifiées, comme semble l'indiquer la définition ci-dessus, mais celui de groupement de l'ensemble de la production d'un marché territorial délimité, en vue de la desserte totale de ce marché par l'intermédiaire des distributeurs qui y assurent la répartition de l'énergie entre les usagers.

Et, dès lors, ce rôle principal, rempli par l'entrepreneur auquel la concession accordée assure le monopole de l'assurer, échappe au contrôle et à l'action des collectivités intéressées. Il y a lieu de noter cependant que rien n'empêche celles-ci, dans l'octroi des concessions futures, de modifier la définition de l'objet des entreprises pour l'adapter au véritable rôle de services publics qu'elles ont à assurer; il serait plus difficile de procéder à une révision des concessions déjà accordées; il ne paraît pas cependant y avoir d'autre moyen de prise en main, par les collectivités, du monopole du marché de l'énergie que les sociétés privées détiennent à l'heure actuelle.

En ce qui concerne la production, la loi laisse à l'abri de toute intervention des collectivités la production *thermique*, qui peut donc, au gré de ses détenteurs, être augmentée, réduite, modifiée dans son emploi. Nous avons montré que, pourtant, cette production pesait lourdement sur le marché de l'énergie, conditionnait la mise en valeur des sources hydrauliques, était un facteur déterminant de la politique générale de l'énergie. A un point de vue immédiat, il n'est pas sans intérêt de noter que cependant les usines thermiques alimentant de nombreux services publics,

qu'elles les tiennent à leur merci faute d'être incorporées dans lesdits services; sans doute les sociétés qui assurent ces services publics de distribution ou d'utilisation sont responsables de la régularité de leur fonctionnement, mais elles n'ont vis-à-vis de leurs fournisseurs thermiques que des recours d'ordre privé, et les collectivités sont sans action sur ces fournisseurs. Le cas de semblables impasses ne semble pas s'être présenté fréquemment; il n'est cependant pas impossible, et, en soulignant la solidarité des entreprises de production, même thermiques, avec celles de distribution, il fait apparaître les inconvénients graves qu'il peut y avoir à ce que la production thermique échappe à l'action des collectivités (1).

Pour la production hydraulique, il en va tout autrement, l'objet de l'entreprise étant défini au cahier des charges et le concédant ayant les moyens d'en imposer le respect (art. 41). Le cahier des charges-type et la jurisprudence administrative imposent que « l'on indique à l'article 1^{er} du cahier des charges, avec toutes les précisions nécessaires, la destination de l'énergie pendant toute la durée de la concession ». C'est, semble-t-il, s'exposer dès l'origine à des manquements à une telle stipulation, et les exemples de modifications radicales de l'objet de l'entreprise sont déjà nombreux parmi les concessions accordées. L'utilisation d'une usine hydraulique est déterminée par le marché sur lequel elle peut débiter; or, ce marché est entre les mains de sociétés privées sur lesquelles, nous avons insisté à ce sujet, les collectivités sont sans action; comme le respect de l'objet fixé à l'entrepreneur hydraulique dépendra donc en définitive des dites sociétés, il est

(1) Il y a lieu de noter, mais à un point de vue beaucoup plus particulier et de portée limitée, que le cahier des charges type de concessions de distribution admet l'incorporation, dans le service concédé, des usines de production (art. 5 et 8); cette disposition correspond à un stade périmé de l'évolution du marché de l'énergie.

illusoire de le définir avec précision et tout particulièrement pour un temps long. A notre sens, et comme nous l'avons dit précédemment, l'objet d'une entreprise de production ne peut être que son exploitation par un grand organisme de répartition en vue de la production de l'énergie au mieux du marché desservi par cet organisme (1). L'action des collectivités se limiterait, dans ce cas, à veiller à la bonne utilisation de l'agent naturel dont la mise en valeur a été concédée, et non pas au respect d'une utilisation prédéterminée.

Un pas dans ce sens semble être fait par la formule introduite dans quelques cahiers des charges récents, à l'article 16, formule qui se propose de soumettre au contrôle et à l'action des collectivités l'utilisation des réserves d'eau (2); par là elle fournit un moyen d'appréciation efficace de l'utilité des emmagasinevements à autoriser ou à imposer, et elle permettrait une intervention heureuse et puissante de l'Etat dans la politique générale de la production si la mise en vigueur des consignes d'exploitation que prévoit la formule nouvelle ne demeurerait pas à la discrétion des détenteurs des grands réseaux de transport (3).

(1) Aussi bien la jurisprudence administrative s'orienté-t-elle vers une définition très générale de l'objet, en adoptant, sauf cas particuliers, la définition suivante : « la fourniture d'énergie aux services publics et au public ».

(2) ART. 16 : « Le concessionnaire soumettra à l'approbation de l'Administration, avant la mise en service des ouvrages, une consigne d'exploitation réglementant l'utilisation des réserves d'eau comprises dans la concession et les conditions de la transmission des eaux; cette consigne pourra être révisée à toute époque, sur la demande du concessionnaire ou de l'Administration, qui conserve le droit d'imposer au concessionnaire, s'il y a lieu, toutes mesures qu'exigerait la sauvegarde des intérêts généraux, sans qu'il puisse prétendre à une indemnité de ce chef.

» Le concessionnaire sera tenu d'installer et d'entretenir à ses frais tous appareils dont la nécessité serait reconnue par l'Administration pour assurer et contrôler l'exécution des prescriptions fixées en application des deux paragraphes qui précèdent. »

(3) Si, d'autre part, il était prévu au cahier des charges autre chose qu'une simple amende pour exiger du concessionnaire le respect des obligations que peuvent lui imposer les articles 15 et 16,

2° INTERVENTION DANS LA DÉFINITION DE LA CONSISTANCE
DES OUVRAGES.

La *consistance des ouvrages* est définie pour chaque concessionnaire par le cahier des charges; qu'il s'agisse de production, de transport ou de distribution, les collectivités ont donc, avant l'établissement de ce contrat, le moyen d'agir efficacement sur l'organisation du service (art. 5 du cahier-type de distribution, art. 6 des cahiers de transport ⁽¹⁾, art. 5 et 6 des cahiers de concession des chutes). Cette définition des ouvrages ne peut, bien entendu, dans la plupart des cas, que constituer un avant-projet.

Les projets d'exécution doivent être approuvés par l'Administration avant réalisation.

Dans l'approbation de ces projets le concédant est bien évidemment tenu par la base que constitue l'avant-projet décrit au cahier des charges.

L'exécution est faite sous le contrôle de l'Administration.

Enfin, un délai est imparti, par le contrat de concession, pour l'exécution de ces ouvrages.

On peut se demander dans quelles limites doit se cantonner l'autorité concédante lorsqu'elle définit les ouvrages de la concession et lorsqu'elle en approuve les projets. Rien ne le précise dans la partie réglementaire des statuts de cette question; tout n'est que jurisprudence plus ou moins formée; en matière de transmission (distribution ou transport), un arrêté du 30 avril 1927 fixe les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les ouvrages; mais la circulaire d'envoi de cet arrêté précise que ces conditions sont relatives à la sécurité des personnes et des services publics intéressés; il est bien certain que, même en dehors de leur qualité de concédants, les collecti-

(1) Consistance établie très souvent par les concessionnaires de transports d'une manière extrêmement sommaire et vague.

vités devaient prendre les mesures utiles pour assurer la sécurité. Mais le contrôle doit, semble-t-il, vérifier que les ouvrages projetés sont à même d'assurer régulièrement le service public concédé et ses extensions envisagées. Est-ce partager avec le concessionnaire la responsabilité du service ? Très certainement oui, mais cela paraît bien rentrer dans le rôle du concédant, responsable après tout du service dont il se décharge. Il doit pouvoir être à même, en cas de défaillance du concessionnaire, d'assurer le service en se substituant à lui, donc il doit veiller à ce que les ouvrages le lui permettent. L'Administration doit encore intervenir sur l'appréciation des ouvrages quant à leur coût, leur mode d'exécution, la manière dont, en définitive, ils réagissent sur l'économie de l'entreprise, puisque ces éléments, qui conditionnent le prix de revient, réagissent, dans le cas du monopole, sur les prix imposés au public.

Donc les collectivités doivent intervenir dans la conception et l'exécution des ouvrages à un triple point de vue :

- sécurité ou police générale;
- capacité technique d'assurer le service public;
- coût d'établissement.

Au point de vue *sécurité*, la nécessité de l'intervention des collectivités ne souffre ni restriction ni controverse; c'est un cas d'application de leurs devoirs généraux de police. Les textes réglementaires français la prévoient si bien qu'ils contiennent un règlement technique pour les lignes de distribution et de transport; en matière de production, rien n'est prévu pour les usines thermiques, sinon l'application des textes généraux relatifs à la sécurité des appareils à vapeur et à gaz. Pour les usines hydrauliques, la sécurité publique est particulièrement menacée par l'exécution de grands barrages retenant de formidables accumulations d'eau, souvent, surtout en France, à proxi-

mité de centres habités; une circulaire de 1923 donne quelques règles très générales pour l'exécution des barrages gravités; rien n'existe pour les autres types de barrage; le degré d'intervention de l'Etat ne résulte que de la jurisprudence en la matière, et l'on y relève que l'initiative des projets est laissée aux concessionnaires, avec le choix des procédés d'exécution, des liants, de la conduite des chantiers, etc.; il n'y aurait aucune difficulté à montrer les inconvénients graves d'une telle attitude; la liste en serait si longue qu'elle donnerait à cette question l'apparence de sortir du cadre de notre étude; et pourtant n'est-ce pas un des cas où la responsabilité des collectivités est des plus gravement engagée ? Cependant, dans notre système actuel, l'Administration est fortement limitée dans son intervention par le souci du déplacement des responsabilités; il est bien évident que toute modification importante dans les conceptions du concessionnaire permet à celui-ci de soutenir tout au moins le partage de la responsabilité; que l'Administration exige un dosage minimum de liant plus fort que celui proposé par le concessionnaire, celui-ci tentera de mettre sur le compte de ce dosage les fissurations qui se produiront, etc.

On relève encore que l'exécution est totalement dans la main du concessionnaire; donc, autant de concessionnaires, autant d'exécutants nouveaux, car il est très rare qu'un concessionnaire s'astreigne à s'adresser à un entrepreneur spécialiste, et d'ailleurs celui-ci se préoccuperait-il de mettre sur un nouvel ouvrage du personnel ayant fait son instruction en la matière ? Bien d'autres considérations priment; peut-on dire que l'Administration peut suppléer à cette perpétuelle inexpérience par un contrôle exigeant que les travaux soient toujours strictement conformes aux règles de l'art ? Rien n'est moins vrai; l'initiative, au cours de l'exécution, appartient au concessionnaire, et l'Administration ne peut agir que con-

tre des manquements ou fautes caractérisés; notre réglementation est des plus libérales pour l'admission d'un concessionnaire de barrage et si elle se préoccupe de ses capacités techniques de *constructeur*, elle ne lui impose pas, à défaut, de règles sévères pour l'agrément d'un entrepreneur. Enfin, il n'y a pas unité dans l'intensité à donner au contrôle de l'Administration; doit-il être permanent ou seulement par sondages ? Ici encore intervient la crainte du partage ou du renversement des responsabilités; certains services contrôlent par visites espacées et sans agents spécialisés; sans doute la nécessité de la spécialisation pourrait aussi bien se défendre pour tous genres d'ouvrages, digues maritimes, ponts, etc.; cependant, la technique des grands barrages nous paraît chose plus particulière et plus nouvelle et les malfaçons ou insuffisances sont trop lourdes de conséquences pour qu'on ne trouve pas de justifications suffisantes à lui donner une place à part. L'intercalation d'un entrepreneur, même spécialisé, entre le concessionnaire et l'Administration n'est d'ailleurs peut-être pas tellement à désirer, car elle a le grave inconvénient de retarder l'action de contrôle et, par les contre-coups que peut produire cette action sur les relations contractuelles qui lient le concessionnaire et son entrepreneur, de rendre ce contrôle plus timide : on pourrait, par exemple, imaginer qu'un concessionnaire résiste à exécuter les travaux non prévus à son devis primitif, mais que cependant le terrain de fondation de son barrage rend nécessaires, pour le seul motif qu'il a traité à forfait avec son entrepreneur et que tout travail nouveau provoque des réactions de la part de ce dernier.

Enfin, en cette grave matière de l'exécution, le coût des travaux est souvent influencé par les précautions que nécessitent les ouvrages spéciaux dont il s'agit, et cette considération met en opposition les intérêts du concessionnaire et les nécessités de la technique souvent au

détriment de cette dernière, et, en tout cas, avec un déchet inévitable sur ce qui eût été désirable.

Et toutes ces raisons se combinent et s'ajoutent pour faire craindre davantage à l'Administration d'être taxée d'exagération dans son contrôle, alors que ce qui touche la sécurité devrait pouvoir s'exercer sans entraves et sans restrictions. Car le critérium du contrôle de l'Administration devrait être qu'elle puisse dire, à la fin des travaux, que l'ouvrage donne autant de garanties de sécurité que si elle-même l'eût construit. En effet, le concessionnaire ne garde pas seul la charge de la *responsabilité*; elle le dépasse très largement; pourrait-il, si important soit-il, assurer les réparations correspondant au cataclysme que représenterait la rupture de son barrage ? Il n'y suffirait pas, et les collectivités resteraient responsables. Le concessionnaire échappe d'ailleurs pratiquement à toute responsabilité pénale.

La solution la meilleure serait donc l'exécution par l'Etat lui-même de tous les ouvrages intéressant gravement la sécurité publique. Quelle est d'ailleurs la sanction du contrôle actuel ? S'il est patent que l'ouvrage n'est pas exécuté dans des conditions convenables, ce peut être la déchéance de l'entreprise, donc l'interruption des chantiers, solution toujours désastreuse, tant au point de vue technique qu'au point de vue économique ; un barrage interrompu est délicat à reprendre, et sa reprise crée une lourde responsabilité pour l'Ingénieur qui s'en charge; un an d'interruption coûte autant que deux ans ou trois ans d'allongement des travaux; les marchés interrompus grèvent lourdement le coût des ouvrages, etc. Si l'on se contente d'un contrôle du type « laisser faire » en se réservant de sanctionner, en fin d'exécution, les fautes ou les insuffisances, on aboutit soit à imposer des travaux confortatifs, toujours d'efficacité douteuse et onéreux, soit à pénaliser un barrage en limitant le niveau de sa retenue,

donc en consentant un sacrifice sur l'aménagement escompté.

Ces deux solutions, arrêt en cours d'exécution ou pénalisation en fin des travaux, ne paraissent, ni l'une ni l'autre, satisfaisantes, et elles soulignent, en tout cas, que le seul moyen pour les collectivités d'assurer une exécution donnant les garanties voulues de sécurité est la construction par elles-mêmes, sous leur responsabilité totale. Il n'apparaît aucun inconvénient pratique à cette solution, les travaux étant, comme nous l'avons indiqué, de ceux dont l'exécution par des services d'Etat est la plus aisée, et la livraison des infrastructures ainsi réalisées pouvant être faite au concessionnaire sans plus de difficultés qu'en matière de chemins de fer, où le système a, depuis 1883, reçu les plus larges applications à la satisfaction générale.

Quant à la *capacité technique* que les ouvrages doivent présenter d'assurer le service public auquel ils sont destinés, les intérêts pécuniaires de l'industriel paraissent pouvoir être plus largement pris en considération.

La question que doit se poser à ce sujet la collectivité est la suivante :

les ouvrages tels qu'ils sont conçus et exécutés me permettraient-ils de prendre, au pied levé, le service à ma charge et de l'assurer conformément à l'objet pour lequel il est organisé, et non pas seulement pour l'utilisation que le concessionnaire trouve suffisant d'en faire ?

En matière de distribution, il s'agit de pouvoir desservir convenablement une clientèle déterminée; le nombre des lignes, leur maillage, sont pratiquement assez poussés pour que l'on puisse se contenter de voir à l'usage, et d'imposer, le cas échéant, des mesures utiles de renforcement; l'économie de l'affaire ne risque pas d'en être bouleversée; notre système ne prévoit que ce genre d'intervention, par mise en demeure et sanctions ou pénalités prévues au cahier des charges (obligation d'extensions, etc., etc.).

Pour les transports, la question est plus grave : on ne fait pas, du jour au lendemain, une ligne nouvelle, et la capacité des lignes exécutées réagit sur l'organisation générale de l'électrification du pays, affecte des territoires étendus, trouble ou fausse la mise en valeur des agents naturels de production. Le rôle de la collectivité, s'il est bien entendu que l'organisation générale de l'électrification lui revient, est d'exiger des ouvrages répondant aux nécessités du plan d'ensemble qu'elle a arrêté; elle doit donc intervenir, à notre avis, dans la conception des ouvrages et contrôler leur capacité de fonctionnement, sans s'en remettre au concessionnaire du soin d'apprécier les solutions les meilleures ou les plus opportunes.

Pour la production, la mise en valeur rationnelle des forces motrices hydrauliques exige la conformité des ouvrages à ceux du plan d'aménagement, et non point suivant les seuls besoins actuels et particuliers d'un concessionnaire déterminé; mais, bien évidemment, il suffit, à ce point de vue, de s'en tenir aux grandes lignes générales de l'aménagement. C'est dans ce sens que, jusqu'ici, la jurisprudence administrative française semble avoir compris le rôle des collectivités à ce point de vue; peut-être quelques déchets ont-ils été consentis pendant les premières années, à la faveur de la nouveauté de la matière, de l'imprécision où l'on pouvait se trouver de l'orientation qu'allait prendre l'organisation des entreprises, de la crise monétaire et économique d'après-guerre; ils semblent ne pas devoir être tolérés désormais, et l'Administration paraît orientée dans ce sens.

L'intervention des collectivités doit enfin se manifester au troisième point de vue de la réaction de la consistance des ouvrages sur le *coût d'établissement*. Leur conception, leurs dimensions d'ensemble, en sont sans nul doute un facteur important, et, suivant que l'on prévoira pour l'avenir ou au contraire à courte échéance, on sera amené

à exécuter des ouvrages différents. Ici l'intérêt de la collectivité et celui du concessionnaire peuvent être nettement contradictoires; pour ce dernier, il peut être préféralable de faire, en premier stade, des ouvrages strictement suffisants et d'éviter d'engager, dès l'origine, des capitaux qui ne seraient pas immédiatement bien rémunérés; sa tendance sera d'autant plus marquée, dans ce sens qu'il aura davantage l'assurance de demeurer maître des prix de vente et que, même si des ouvrages complémentaires ultérieurs sont onéreux, il sait pouvoir exiger de l'usager leur rémunération; la collectivité a, au contraire, intérêt à voir faire les ouvrages qui, *au total*, constituent la solution la plus économique; ses exigences à ce sujet pourraient évidemment, sous la pression d'influences politiques ou même purement théoriques, compromettre l'équilibre financier actuel de certaines affaires, et une exagération pourrait créer là un danger; la meilleure garantie paraît être dans l'association financière des concessionnaires et des collectivités, qui limitera les prétentions de celles-ci en leur faisant mesurer, par un point sensible, leurs répercussions économiques.

Un autre facteur du coût d'établissement des ouvrages est le prix des travaux. Dans le système français, le concessionnaire a toute liberté pour exécuter lui-même l'ouvrage ou pour le faire exécuter à un entrepreneur de son choix, en débattant seul avec cet entrepreneur les conditions d'exécution; l'Administration n'a aucun moyen d'intervention. Le système présente l'inconvénient de faciliter des ententes entre concessionnaires et entrepreneurs de construction, ententes qui aboutissent au gonflement des prix, si le concessionnaire garde l'assurance d'en faire supporter la charge aux usagers; souvent, d'ailleurs, le concessionnaire et l'entrepreneur de construction sont liés financièrement, leurs sociétés étant filiales l'une de l'autre, et les bénéfices à réaliser par le constructeur rentrent,

comme bénéfices indirects, dans l'appréciation de l'utilité de l'entreprise par le concessionnaire. On trouverait une garantie contre de semblables errements, préjudiciables au public, en imposant, pour la construction des ouvrages, l'adjudication publique sous le contrôle des collectivités. La solution paraît, en l'état actuel des possibilités de contrôle, à écarter pour les motifs suivants :

a) elle enlèverait au concessionnaire la responsabilité totale du choix de l'entrepreneur;

b) elle nécessiterait l'intervention de l'Administration dans l'étude des projets d'ouvrages et dans les stipulations des devis d'exécution;

c) enfin elle créerait un obstacle nouveau à l'intervention du contrôle dans l'exécution des ouvrages, car le concessionnaire pourrait, assez légitimement, arguer des prix fixés à l'adjudication et admis par l'Administration pour ne pas consentir ceux supplémentaires résultant des exigences légitimes de l'Administration en cours d'exécution, ou renvoyer celle-ci et son entrepreneur dos à dos pour se mettre d'accord sur les conditions d'application du marché, adjugé.

3° CONTRÔLE DE LA RÉGULARITÉ DU SERVICE CONCÉDÉ, DE L'OBLIGATION DE FOURNIR LE COURANT, DE LA SÉCURITÉ DE L'EXPLOITATION.

Les cahiers des charges de distribution stipulent, contre l'interruption partielle ou totale du service, la déchéance après mise en demeure; il en va de même pour les transports. Pour la production, l'article 44 du cahier des charges stipule de même la déchéance après mise en demeure pour l'interruption partielle ou totale de l'exploitation. Des amendes sont en outre prévues par les trois types de cahier des charges.

Ces textes se proposent bien d'assurer la régularité du service concédé, mais il semble que la sanction est en réa-

lité peu opérante : amende, elle est toujours beaucoup trop faible et laisse en tout cas au concessionnaire le loisir de tenir en échec la collectivité moyennant une simple pénalité; déchéance, elle dépasse le plus souvent la gravité du manquement et, arme trop forte, ne trouve pas une application normale.

L'obligation de fournir le courant est stipulée par tous les cahiers des charges; pour les distributions, c'est l'article 13 qui fait au concessionnaire l'obligation de fournir dans la limite de la puissance disponible, avec le risque, pour lui, de perdre le monopole de l'éclairage s'il ne prend pas les mesures utiles pour augmenter la capacité de distribution; en matière de production, l'article 20 lui fait une obligation analogue.

Il est prévu que les concessionnaires tiendront un registre sur lequel les demandes seront inscrites pour prendre rang. A notre connaissance, le système du registre n'est pas entré dans la pratique, au moins pour la production. D'ailleurs, il serait bien difficile d'apprécier si le concessionnaire est, ou non, à même de satisfaire à une demande nouvelle; il faudrait pour cela connaître complètement ses contrats antérieurs; sans doute il est également prévu que les contrats seront soumis au contrôle, mais pratiquement, nous n'avons vu qu'un cas d'application sur la quantité considérable des contrats de fourniture passés à ce jour par les concessionnaires.

4° LA TARIFICATION ET L'ÉGALITÉ DE TRAITEMENT DES USAGERS.

Pour la distribution, le cahier des charges fait au concessionnaire l'obligation de respecter un tarif maximum (art. 11) et l'obligation de consentir à tout abonné les abaissements consentis à tout autre, moyennant que les conditions de la fourniture soient identiques. La solution serait excellente si chaque abonné avait effectivement les moyens de s'assurer des abaissements consentis aux au-

tres; un registre *ad hoc* le lui permet théoriquement; pratiquement il lui est beaucoup plus difficile de s'en rendre compte. Une deuxième solution serait le contrôle sévère de l'Administration, ce qui reviendrait en définitive à l'homologation et à la publication des tarifs. D'ailleurs, cette égalité de traitement n'est admise que pour la basse tension; le concessionnaire garde toute sa liberté pour les contrats de fourniture à haute tension. Nous saisissons difficilement, quant à nous, le motif de cette différence, peut-être un simple souci de mieux protéger le petit consommateur, mais dans ce cas il faudrait que la collectivité se substitue effectivement à lui pour vérifier en son nom le respect des clauses d'égalité de traitement, car il est pratiquement incapable de le faire lui-même.

Pour le transport, il est stipulé de même au cahier des charges un tarif maximum de péage; quant à l'obligation de l'égalité de traitement, nous ne connaissons qu'un seul cahier des charges où elle ait été introduite; le motif en est, peut-être, qu'il ne s'agit en cette matière que de très hautes tensions, d'où la suppression de la clause par analogie avec les distributions. Le tarif maximum imposé au concessionnaire se propose d'être la contre-partie du monopole accepté par la collectivité et de constituer la protection de l'usager contre ce monopole. Ici, l'usager est, soit un producteur, soit un gros distributeur; il échappe ainsi complètement à la règle du marché ouvert, car il est obligatoirement incorporé dans le système régional ou interrégional d'entreprises, dont la ligne de transport n'est qu'un des organes; aussi bien avons-nous eu déjà l'occasion de faire remarquer que le contrat de transport n'était qu'une fiction, car le transport ne correspond pas à une réalité technique; le tarif maximum perd ainsi tout son intérêt et le traitement des usagers d'un réseau à haute tension demeure à la discrétion de son détenteur.

L'obligation d'accepter un transport « dans la limite de

la capacité disponible » est tout aussi peu opérante. Comment connaître les capacités disponibles ? Pour un très gros transport, la question ne se pose pas, car la ligne n'est pas faite avec un excédent suffisant sur les contrats qui ont servi de base pour justifier sa construction et sa conception ; et dans ce cas même, si le demandeur ne fait pas partie du groupe du transporteur, on trouvera aisément le moyen d'occuper virtuellement la ligne pour la lui interdire ; s'il fait partie du groupe, le problème est résolu. Pour les petites puissances, il sera bien malaisé à leurs producteurs de faire la preuve que la ligne a encore des capacités disponibles ; seuls les services de contrôle des collectivités seraient à même de discuter de la chose, s'il leur était imposé de suivre de près l'exploitation de la ligne.

Le résultat actuel est, en France, que le contrôle de cette exploitation échappe de façon à peu près complète à l'Etat, qui ne connaît pas officiellement jusqu'ici les contrats passés, qui n'exige, d'autre part, que des contrats passés en la forme de contrats de transport, donc sans relation directe avec les conditions commerciales du service rendu.

En matière de production, le cahier des charges fixe également un tarif maximum de vente de l'énergie aux bornes de l'usine ; il n'oblige jamais à l'égalité du traitement. La collectivité ne s'est réservé aucun moyen, ni déchéance ni pénalités, d'intervenir directement pour assurer le respect de cette règle. Aussi est-elle radicalement écartée pour les contrats privés passés entre le concessionnaire et les tiers ; les conditions de livraison, essentiellement variables d'une fourniture à l'autre, justifient d'ailleurs un traitement spécial pour chacune. Le seul intérêt du tarif maximum ⁽¹⁾ est qu'il sert de base aux réductions

(1) Il semble cependant que les concessionnaires y attachent de plus en

de tarifs consentis à certains usagers privilégiés : tarifs applicables aux réserves. Il reste cependant à l'Etat un moyen détourné de vérification de l'application de ces tarifs; c'est celui que lui donne son droit de contrôle en vertu de l'association financière réalisée entre lui et le concessionnaire; son action sera à ce sujet fonction de l'intensité de son contrôle et de son influence dans le Conseil d'administration qui gère l'entreprise; nous verrons plus loin ce qu'il y a lieu d'en penser.

En résumé, le système français n'est pas draconien en ce qui concerne la protection des usagers contre le monopole accordé aux entreprises électriques. On ne trouve l'obligation de l'égalité de traitement imposée qu'en faveur des usagers de la basse tension, et encore dans des conditions telles — à défaut de tarifs simples et publiés — qu'en réalité l'action de chaque usager est rendue bien difficile, car elle lui laisse le soin de faire valoir ses droits en une matière sur laquelle il est peu éclairé, et qu'en définitive les collectivités se limitent à un rôle passif à cet égard. Quant à la réglementation des tarifs, elle se réduit à l'établissement d'un tarif maximum, inopérant pour les usagers en matière de haute tension, donc pour tout ce qui concerne la production, le transport et la distribution en gros; il n'a quelque effet que pour la fixation des tarifs de vente au public pour la basse tension.

Enfin, et c'est un des points névralgiques du système, l'intervention des collectivités ne peut se faire que sur des entreprises particularisées en droit, alors qu'économiquement elles font partie inhérente d'un tout homogène qui

plus un intérêt nouveau : ils semblent penser que le principe de l'égalité de traitement tendra à être appliqué, ce qui aboutirait à taxer uniformément au tarif maximum (avec abattements justifiés), et ils peuvent justement craindre qu'un tarif maximum stipulé trop haut ne les mette en mauvaise posture vis-à-vis de concurrents en ayant stipulé de plus bas.

s'oppose d'autant mieux aux collectivités qu'il « demeure dans la coulisse ». Nous en citerons, à titre d'exemple, le cas concret suivant : un grand centre urbain, industriel, port maritime, et sa région sont desservis par le distributeur régional E. E.; d'autre part, ce centre et sa région se rattachent au groupe interrégional U., auquel E. E. est affiliée. Imaginons qu'il existe entre U. et E. E. un contrat aux termes duquel U. s'interdit, au bénéfice d'E. E., toute fourniture d'énergie dans le grand centre en dehors de son intermédiaire : le monopole d'E. E. s'en trouve renforcé d'une façon considérable; elle tient les prix à sa merci, même pour les fournitures aux services publics, en interdisant toute concurrence; elle peut, si elle le juge avantageux, tarifier aux prix ordinaires de l'énergie demandée par de l'électrochimie, et ce peut être la pierre d'achoppement à la création de ces industries à proximité du centre et de son port; en maintenant hauts les prix de vente, elle peut préjudicier à l'essor industriel de la région ou imposer son influence dans les affaires industrielles à y créer. Même vis-à-vis des collectivités les plus importantes, elle peut traiter mieux que de pair à égal, en imposant des conditions draconiennes au renouvellement des contrats à échéance; il ne tient qu'à elle de créer, par ces moyens, une situation impossible même à des régies municipales qui ont fait leurs preuves. Et pourtant elle participe par ailleurs aux abaissements de prix obtenus par le groupement U. Les collectivités de la région restent, semble-t-il, dans le système actuel d'intervention qui leur est permis, dans l'impossibilité pratique d'intervenir; elles ne peuvent avoir que des interventions officieuses qui constatent leur impuissance. Il est heureux que ce tableau noirci à dessein pour faire apparaître la faiblesse de notre système actuel quant à l'intervention possible des collectivités en cette importante matière, soit loin de la réalité des choses et que l'on puisse espérer que ces

conséquences rigoureuses de la concentration des entreprises en dehors des collectivités, en marge des textes législatifs, soient, en application, nous l'espérons du moins, moins préjudiciables au public que nous venons de l'indiquer. Nous sommes cependant amené à conclure qu'il est regrettable que, même par simple hypothèse, on puisse aboutir au risque de semblables conséquences, qui soulignent qu'il est possible aux entreprises d'échapper au contrôle efficace des collectivités. Un seul texte reste entre les mains des pouvoirs publics, mais dont l'application semble tombée en désuétude, l'article 449 du Code pénal, auquel il serait, à notre époque, navrant d'avoir recours pour s'opposer à ce que la concentration économiquement nécessaire et fructueuse des entreprises n'aboutisse, faute d'un contrôle assez rigoureux, à des trusts pressurant le public et entravant l'essor de la prospérité nationale.

§ 4. — Association financière des collectivités et des entreprises.

SOMMAIRE. — Production : Les subventions; cas d'attribution. Modalités du concours financier des collectivités. — Transports. — Distributions.

Dans le système français, les modalités de cette association financière diffèrent d'une branche à l'autre des industries intéressées.

1° PRODUCTION.

a) *Les subventions. Cas d'attribution.*

L'article 7 de la loi de 1919 stipule : « Une contribution de l'Etat peut être allouée sous forme d'avance ou de subvention aux concessionnaires d'entreprises dont l'objet principal est la fourniture de l'énergie à des services publics ou intéressant la défense nationale, ainsi qu'à ceux qui prennent à leur charge des travaux d'aménage-

ment susceptibles d'améliorer de façon notable les conditions d'utilisation agricole du cours d'eau ou de régulariser son régime.

» L'acte de concession détermine l'importance et les conditions de cette contribution ainsi que le mode de remboursement des avances en capital et intérêts et, le cas échéant, les modalités d'application des dispositions prévues aux paragraphes *d*, *e*, *f* et *g* du 8° de l'article 10 » (1).

La loi pose ainsi le principe des subventions de l'Etat aux entreprises privées. Elle prévoit deux cas d'attribution de semblables subventions :

- 1° Si l'entreprise a pour objet principal la fourniture d'énergie à des services publics ou intéressant la défense nationale;
- 2° Si l'entreprise prend à sa charge des travaux d'aménagement susceptibles d'améliorer de façon notable les conditions d'utilisation agricole du cours d'eau ou de régulariser son régime.

Le premier cas d'attribution de la subvention est le plus général. Si général même que la jurisprudence du Comité consultatif des F. H. a été amenée à considérer un certain temps « que le fait d'avoir pour objet principal la four-

(1) Ces paragraphes sont relatifs aux conditions financières qui doivent être stipulées dans le cahier des charges de la concession :

« *d*) Lorsque l'Etat contribuera, sous forme d'avance, à l'aménagement de la chute d'eau dans les conditions prévues à l'article 7, le montant des obligations qui pourront lui être attribuées en proportion de sa contribution;

» *e*) Lorsque l'Etat contribuera, sous forme de subvention, à l'aménagement de la chute d'eau dans les conditions prévues à l'article 7, le montant des actions de second rang (dites ordinaires) qui pourront lui être attribuées en proportion de sa contribution;

» *f*) Lorsque l'Etat souscrira une partie du capital social, le montant des actions de premier rang (dites privilégiées) qui lui seront remises en représentation de sa participation;

» *g*) Dans tous les cas où l'Etat contribuera financièrement à l'entreprise, le nombre des représentants au Conseil d'administration qu'il pourra exiger. »

niture d'énergie à des services publics ne conférerait pas un titre suffisant pour réclamer une subvention à l'Etat, car la plupart des usines concédées rentrent dans cette catégorie et les crédits alloués sont évidemment insuffisants pour adopter une semblable politique de subvention ».

Le comité était d'avis que le concours financier de l'Etat ne devait aller à des entreprises de cette catégorie que si un intérêt « spécial » le justifiait et il avait ainsi admis la subvention pour l'usine de Guerlédan appelée à développer l'activité régionale, propre à économiser la consommation de charbon des thermiques existantes, donc inutile au point de vue général, mais dont les premières années d'exploitation resteraient déficitaires, tant que l'industrie régionale n'aurait pas atteint le développement que doit lui permettre la nouvelle source de production. On pourrait trouver là une reconnaissance de l'incapacité des entreprises privées à faire face aux besoins généraux qui ne rapportent pas des *bénéfices immédiats*; quoi qu'il en soit, il entre bien dans le rôle des collectivités de prendre toutes les mesures utiles pour pallier à cette insuffisance qui compromettrait le progrès général, et la subvention est bien une de ces mesures. Mais si le cas que nous venons d'indiquer est un cas très caractéristique d'application de l'article 7 de la loi de 1919, parce que l'usine de Guerlédan est unique, sur un marché restreint de l'énergie, il sera rare de pouvoir démontrer sur des marchés plus larges que l'intérêt général d'une entreprise projetée est assez grand pour justifier qu'une subvention compense l'insuffisance de sa rémunération dans les premières années d'exploitation. Il résulte d'ailleurs de la concentration des entreprises que, sur un marché large, l'organisation de la production doit être assurée par les entrepreneurs eux-mêmes, de telle manière que les programmes d'extension de la production correspondent à l'extension de la consommation, ce qui doit assurer la rémunération complète

des entreprises nouvelles dès leur origine. Il en résulte donc que, d'une façon générale, les entreprises produisant pour les services publics n'auront pas un titre particulier aux subventions de l'Etat.

Il en est de même pour les entreprises intéressant la défense nationale, si l'on fait rentrer sous cette rubrique toutes celles s'occupant par exemple d'électrochimie et d'électrometallurgie; il ne semble pas que telle ait été l'intention du législateur car, d'une part, ces industries sont trop nombreuses pour que l'on ait pu penser à les faire bénéficier d'un traitement de faveur; d'autre part, elles sont parmi les plus rémunératrices, car elles sont parmi les plus aptes à adapter leur consommation aux irrégularités relatives de la production hydraulique et permettent l'utilisation la plus complète de cette production; par ailleurs, ces entreprises sont plus particulièrement de celles dont il est difficile à la collectivité de connaître l'équilibre financier, puisqu'elle n'a aucun droit de regard sur la partie production du produit fini, chimique ou métallurgique, et en tout cas ce n'est que moyennant ce droit de regard, qui permettrait de bloquer les bénéfices de la fabrication du produit fini et ceux, même négatifs, de la production de l'énergie, que la subvention serait justifiée (aussi bien a-t-on reconnu que, pour ces entreprises, la redevance proportionnelle aux produits bruts constitue la principale participation financière de la collectivité aux bénéfices et l'article 43 *ter* est-il, le plus souvent, supprimé du cahier des charges de ces concessions).

Après avoir cherché à écarter du bénéfice des subventions ces catégories d'entreprises pendant la période où elle disposait à cet effet de crédits limités, l'Administration semble actuellement écouter assez obligeamment l'invitation renouvelée à admettre des subventions à des services publics particulièrement importants comme les chemins de fer, et à considérer comme en méritant de leur

côté, les industries électrochimiques au titre de défense nationale; la tendance se manifeste plus particulièrement à l'occasion des dotations importantes prévues par le projet de loi sur l'outillage national. Il est à craindre que ce soit la porte ouverte à des demandes systématiques de subvention par toutes les entreprises et que les subventions, que les disponibilités budgétaires permettront d'accorder seront un stimulant d'autant moins efficace qu'elles seront plus disséminées et qu'elles seront faites à des entreprises plus puissantes.

Comme nous l'avons remarqué au cours des précédents chapitres, pas plus en France qu'ailleurs, il n'y a d'entreprises de production spécialisées à un rôle déterminé, ou, s'il y en a, ce ne peut être qu'à titre très provisoire; l'utilisation normale d'une usine est de débiter sur un marché général pour *vendre au mieux* le maximum de sa production. Dans le stade actuel de mise en valeur de nos ressources hydrauliques, moyennant un programme convenable de l'ordre de mise en train des aménagements, il n'y a pas d'entreprise déficitaire, puisqu'on est encore loin du moment où la loi du rendement décroissant peut jouer; il y a seulement des entreprises plus ou moins productives. La subvention ne se justifie, dès lors, que comme un moyen de faire à la production thermique une concurrence victorieuse; mais c'est alors à toutes les entreprises de production hydraulique qu'elle doit systématiquement aller, et on aboutit à ce que les subventions sont faites à des entreprises relevant d'un groupe auquel les producteurs thermiques participent et qu'elles cessent d'être ainsi un moyen de concurrence pour n'être qu'une *prime* aux thermiques elles-mêmes.

La justification des demandes de subvention des entreprises est actuellement présentée de la façon suivante :

D'un côté, charges annuelles, qu'il est assez facile d'évaluer avec une approximation suffisante pour éviter des ma-

jorations exagérées; et encore est-il assez difficile de discuter le coût d'exploitation et les frais d'entretien et de renouvellement pour chaque entreprise considérée isolément, alors qu'en réalité elle fonctionnera dans un ensemble que l'Etat ignore, en droit, dans sa discussion;

De l'autre côté, les recettes annuelles,* basées sur la quantité d'énergie présumée vendable et sur les prix courants de chaque catégorie de fourniture. Mais c'est pour cette deuxième partie que l'Etat est mal placé pour discuter; il peut évaluer globalement les quantités vendables; quant aux prix, il ne peut même approximativement les connaître; ils dépendent, sur chaque marché, des prix fixés par le cartel d'entreprises qui y est le maître.

En résumé, pour ces catégories d'entreprises, la subvention prévue par le législateur de 1919 semble devoir être logiquement limitée, soit à permettre l'exécution, par des Sociétés privées, d'aménagements que leur destination ne rendrait pas lucratifs (cas des travaux intéressant la défense nationale), soit à aider des entreprises par elles-mêmes payantes et utiles, mais dont une situation particulière, telle que l'isolement provisoire d'un marché large, rend les débuts difficiles (exemple Guerlédan).

La deuxième catégorie d'entreprises susceptibles de bénéficier de subvention est formée de celles apportant une amélioration notable aux conditions d'utilisation agricole du cours d'eau ou qui régularisent son régime. Deux idées semblent rentrer dans ce cadre :

1° Un aménagement qui procure une augmentation de sécurité, par exemple en protégeant contre les crues, mérite, en échange, une participation de la collectivité;

2° Un aménagement qui permet une meilleure utilisation des eaux, soit au point de vue agricole, soit au point de vue industriel, mérite une participation des bénéficiaires de ces plus-values.

A ce point de vue, la loi permet au concessionnaire

d'obtenir des bénéficiaires de ces plus-values une rémunération équitable; cela va sans difficulté pour les bénéficiaires existants; cela devient, entre eux et le concessionnaire, question de droit privé. Mais certains aménagements ne sont appelés à bénéficier qu'à des aménagements d'aval encore inexistants, dont les titulaires ne sont pas encore précisés; faute de pouvoir récupérer assez tôt ces *plus-values*, le concessionnaire peut voir son affaire compromise, ou il peut renoncer à l'aménagement le plus utile au point de vue général pour un autre plus immédiatement rémunérateur. Il est logique que, pour inciter les entreprises à rechercher les solutions les plus avantageuses à l'intérêt général, la collectivité, à défaut de contrainte possible, fasse l'avance de ces plus-values, si elle a la garantie de les récupérer ultérieurement.

Mais il faut remarquer que, en ce qui concerne les plus-values qui ne seront récupérables que plus tard, la subvention de l'Etat aboutit à perdre l'intérêt de l'argent qu'il avance, pendant le temps durant lequel ces plus-values ne sont pas effectives; or, ces plus-values et les intérêts intercalaires qu'entraîne leur retard à être récupérables entrent dans l'appréciation de l'utilité de l'entreprise, en particulier, pour permettre de juger de son opportunité. Si l'entrepreneur ne trouve pas un intérêt immédiat à l'ouvrage, il lui est loisible d'y renoncer; la conclusion en est que l'on discerne mal le motif de la subvention même dans ce cas; il résulte de ce que l'utilité de l'entreprise ne peut être estimée que dans un ensemble et non isolément, et c'est à cet ensemble que pourrait aller à la rigueur la subvention et non à l'entreprise isolée. Autrement dit : accorder une subvention en se disant qu'on la récupérera par les plus-values, revient pour l'Etat à accepter la perte des intérêts intercalaires jusqu'au moment où ces plus-values seront récupérables; si on escompte pouvoir rentrer dans ces intercalaires, c'est les mettre en augmentation des plus-values et par conséquent

les faire payer à des tiers qui n'en peuvent mais; la seule conception admissible est alors que l'Etat prenne les intercalaires à sa charge, et dans ce cas rien ne le justifie qu'un vague encouragement à faire des réservoirs dont, en réalité, l'utilité économique doit seule démontrer l'intérêt et l'opportunité.

Il semble qu'à l'heure où nous écrivons cette conception de la subvention comme une avance, dont des profits ultérieurs assureront la rémunération, soit passée au second plan, soit un peu écartée, pour laisser place à la seule idée de la subvention stimulant des entreprises pour l'aménagement des forces hydrauliques. Cette orientation est l'aboutissement des campagnes menées depuis longtemps par les entrepreneurs, et la consécration des tendances d'une partie de l'Administration.

Dès 1923, le grand congrès de la houille blanche tenu à Grenoble retentit des doléances des entrepreneurs et de l'appel au secours qu'ils font à l'Etat. On signale de toutes parts la crise des industries hydro-électriques, en indiquant que ses motifs principaux sont le loyer élevé de l'argent, et surtout l'instabilité monétaire. Aussi propose-t-on des remèdes destinés à obvier à ces deux inconvénients; contre l'instabilité monétaire, les entrepreneurs demandent l'application d'un index économique aux tarifs de vente de l'énergie hydraulique, afin d'atténuer la difficulté de trouver des capitaux; ils demandent par ailleurs des subventions de l'Etat ou des avances à taux d'intérêt très bas.

La crise dure, et, en 1926, l'Administration fait déposer un projet de loi tendant à accorder des avances à taux très réduit aux entreprises, avances financières couvertes par une taxe prélevée sur toute la consommation actuelle. Le projet n'est pas devenu loi, et la stabilisation monétaire s'est produite. Les difficultés financières sont cependant demeurées, dues à la difficulté de réunir les capitaux né-

cessaires à des investissements longs à amortir; on cherche alors à aider les entreprises en leur faisant utiliser les prestations en nature du plan Dawes.

Enfin on arrive à 1930, où l'on constate encore une diminution de la proportion des usines hydrauliques dans l'ensemble des nouveaux équipements réalisés; cependant les conditions financières se sont notablement améliorées; le loyer de l'argent a baissé considérablement, les prestations en nature sont par ailleurs arrêtées par la substitution du plan Young au plan Dawes.

L'Administration revient au système des subventions; elle reconnaît son impuissance à agir sur des conditions économiques aussi générales que le loyer de l'argent et les impôts sur le revenu des valeurs mobilières; elle semble s'orienter vers les subventions allouées sous forme d'avances remboursables à un taux réduit. La question en est là, d'un intérêt très atténué à l'heure actuelle par le fait d'une reprise des affaires hydrauliques qui se manifeste par une concurrence assez fréquente entre demandeurs en concession, concurrence qui les oblige à une surenchère consistant à éviter autant que possible de solliciter des subventions.

b) *Modalités du concours financier des collectivités.*

Nous examinerons maintenant les *modalités du concours financier* de l'Etat.

La jurisprudence administrative, encore incertaine, admet que « ce concours financier peut consister soit en une subvention à fonds perdu, soit en une avance remboursable à court terme, soit en une avance en échange de laquelle l'Etat reçoit soit des actions, soit des obligations » (1).

(1) *Recueil de la jurisprudence du Comité consultatif des forces hydrauliques*, p. 34.

La loi de 1919 prévoit, article 10, 8°, *d* et *e*, pour les avances ou subventions que son article 7 avait admises, la modalité des obligations et des actions de second rang; elle prévoit, en outre, au même article, 8°, *f*, que l'Etat pourra souscrire une partie du capital social.

Subventions à fonds perdu, prêts à intérêt réduit, sont en définitive une prime donnée à des entreprises privées; il en est de même des actions de deuxième rang, qui constituent en réalité l'abandon définitif à l'entrepreneur d'une partie du revenu que rapporterait normalement au prêteur l'argent engagé. Ces modalités ne se justifient dès lors que lorsque l'on envisage l'action de l'Etat comme un stimulant; c'est le type des primes d'encouragement à la marine marchande; on sait qu'elles ont été assez peu efficaces et qu'elles n'ont abouti, ni à des augmentations sérieuses de notre tonnage, ni à la prospérité de nos chantiers navals. Il est à craindre qu'il en soit de même en matière de production de l'énergie, et nous avons déjà indiqué que la concentration des entreprises aboutissait à faire que ces primes favorisent aussi bien les producteurs thermiques, tant que ceux-ci ont voix prépondérante sur le marché de l'énergie; ces primes se proposeraient en effet d'aider les entreprises hydrauliques dans leur concurrence contre les entreprises thermiques, alors que le régime de concurrence est déjà périmé sur le marché de l'énergie tel qu'il est organisé. Une telle intervention financière semble donc inefficace. Elle est dangereuse, parce que, pour éviter des injustices par inégalité de traitement, elle tendra, sous toutes sortes d'influences, à se généraliser et à devenir un élément de spéculation au préjudice des considérations économiques qui seules devraient être élément d'appréciation.

La subvention à fonds perdu de l'Etat n'est guère justifiable que lorsqu'elle est la contre-partie d'un avantage, lorsque, en définitive, elle trouve sa rémunération, soit par

les avantages généraux, directs ou indirects, qu'elle procure, soit par des avantages particuliers et patents.

Les entreprises intéressant la défense nationale rentrent dans le cas de celles dont les avantages généraux rémunèrent l'appoint financier de l'Etat; ces avantages sont d'ailleurs, au moins en partie, chiffrables (Exemple : les réservoirs utilisés pour le noyage des poudres); nous en excluons formellement, au moins en temps de paix, les industries électrochimiques et métallurgiques qui, comme nous l'avons dit, trouvent, indépendamment, dans d'autres points de vue que des sentiments patriotiques, l'avantage de leur industrie. Les installations procurant une amélioration à l'agriculture, à la navigation, celles augmentant la protection contre les crues, y participent encore. Pour ces cas, mais ceux-ci seulement, la subvention à fonds perdu (ou le prêt à intérêt réduit qui revient au même) trouvent leur justification.

Lorsque, dans le cas de grands réservoirs par exemple, il s'agit seulement d'avancer une somme dont les plus-values ultérieures garantiront la rémunération, c'est une aide efficace que l'Etat peut porter aux industries, lorsque ses disponibilités budgétaires lui permettent de faire ces avances, peut-être même à meilleur compte que l'entreprise privée elle-même; il lui suffit de stipuler toutes les clauses susceptibles de lui garantir ultérieurement ces plus-values.

Au contraire, lorsqu'une entreprise n'acquerra sa prospérité qu'après transformation économique de la zone où elle va s'établir, l'aide financière des collectivités, justifiée par le démarrage de l'affaire, ne paraît pas devoir être gratuite si, par la suite, l'entreprise doit recueillir des bénéfices. L'Etat peut, dans l'intérêt général de la région intéressée, admettre un retard dans la rémunération de son argent, mais si cette rémunération peut être obtenue dans un délai plus ou moins long, il doit la recher-

cher intégrale plutôt que d'en abandonner une part aux entrepreneurs. Il semble que dans ces opérations, seule une participation financière à égalité de traitement avec les capitaux privés soit justifiée; un cadeau quelconque est inadmissible. L'aide ne se conçoit alors que comme participation « au capital » si l'Etat estime que l'entreprise est capable de rémunérer de façon convenable les capitaux engagés, s'il apprécie que l'affaire est au total rémunératrice; par son intervention, il aide puissamment l'entrepreneur à rassembler les capitaux nécessaires, il met à la disposition de la réalisation de l'œuvre des capitaux à meilleur marché grâce à son crédit plus fort. Il peut fort bien, pour faciliter les débuts et permettre, puisque c'est une condition essentielle de la vie des entreprises privées, qu'elle rapporte *immédiatement* à ses actionnaires, admettre de ne participer qu'à des superdividendes, au moins pendant un certain temps; mais ces facilités doivent être subordonnées à l'assurance qu'en définitive son intervention financière sera *complètement* rémunérée.

La participation de l'Etat au capital actions le conduit à prendre une part active dans la gérance de l'entreprise; il ne peut s'en remettre à des tiers du soin de contrôler l'emploi de ses capitaux. Il devra donc avoir dans l'entreprise une représentation, au conseil, suffisante pour pouvoir agir efficacement. Cela aboutit à considérer que, des capitaux de l'Etat étant engagés dans l'affaire, il doit y avoir voix prépondérante. L'intervention financière par participation au capital action semble ainsi entraîner que cette participation soit supérieure à la moitié du capital.

Mais pratiquement, en raison de cette conséquence, ce mode d'intervention financière ne pourra être que très rare, car ce n'est qu'exceptionnellement que l'on pourra considérer qu'une entreprise doit avoir des débuts économiques difficiles. Le plus souvent, une entreprise nouvelle de production fait, ou est appelée à faire, partie d'un

groupe, et c'est dans ce groupe que sa *lucrativité* doit être appréciée, sinon on arrive au résultat courant déjà constaté et qu'il n'est pas inutile de rappeler : un groupe de sociétés détient par ses réseaux haute tension un marché interrégional de l'énergie; une entreprise de production est projetée, tributaire de ce marché; le groupe n'accepte de lui acheter son énergie qu'à un prix réduit qui ne laisse l'entreprise nouvelle rémunératrice que si elle obtient un concours financier de l'Etat; du point de vue de l'entreprise, prise isolément, compte tenu de ce prix bas auquel elle est contrainte de vendre son énergie, la subvention peut paraître justifiée, mais elle aboutit à procurer au groupe qui détient le marché général de l'énergie à très bon compte et à augmenter ses bénéfices; le but de la subvention en est ainsi complètement faussé. Pour l'éviter, c'est dans l'ensemble du groupe que l'utilité de l'entreprise nouvelle doit être appréciée et que l'intérêt de l'intervention financière de l'Etat doit trouver sa justification; mais il en résulte que l'Etat est amené à intervenir dans la gestion du groupe si celui-ci réclame une intervention financière à l'occasion de l'entreprise projetée. Et c'est là, croyons-nous, la meilleure garantie pour l'Etat, car il est certain que, tant que l'on ne sera pas arrivé à l'époque où la loi du rendement décroissant jouera, semblable intervention ne sera pas réclamée par le groupe intéressé.

L'intervention financière de l'Etat sous forme de participation au capital ne paraît donc pas justifiée tant qu'il n'est pas à même de conserver la prépondérance dans la gestion des entreprises.

Le décret du 18 octobre 1923 fixe les conditions de la représentation de l'Etat lorsqu'il est possesseur d'actions ou d'obligations d'une entreprise hydraulique. Lorsque l'Etat est titulaire d'actions, il peut se faire représenter aux Assemblées générales par un délégué qui dispose d'un

nombre de voix correspondant au nombre des actions que possède l'Etat : il peut en outre se faire représenter au Conseil d'administration par un ou plusieurs délégués. Lorsque l'Etat ne possède que des obligations, il a le droit d'être représenté auprès du concessionnaire par un commissaire qui est tenu d'assister aux séances de l'Assemblée générale et du Conseil d'administration; ce commissaire peut, avec le concours de l'ingénieur en chef chargé du contrôle financier, procéder à toutes les opérations de contrôle prévues au cahier des charges (art. 47).

L'intervention financière des collectivités par contribution au capital action vient de trouver un cas d'application en France dans l'organisation de la Compagnie nationale du Rhône (C. N. R.), dont l'objet est *l'aménagement du Rhône* au point de vue électrique, navigation et agricole. La loi du 27 mai 1921 approuvant le programme d'aménagement du Rhône stipulait la concession de son ensemble à une société du type des entreprises mixtes; en exécution de son article 41, un décret du 13 janvier 1931 décide la constitution de la C. N. R., qui sera concessionnaire de tout l'aménagement. Seront actionnaires de la Compagnie : Catégorie 1, l'Etat et les collectivités locales ou régionales intéressées; Catégorie 2, les usagers (sociétés privées et publiques). L'article 17 stipule que les *deux tiers* du Conseil d'administration au moins seront des représentants des actionnaires de la catégorie 1, donc des collectivités. Celles-ci s'assurent ainsi l'orientation de l'entreprise en participant pour une large majorité au capital action. Quel enthousiasme auront les sociétés privées à souscrire le reste ? L'avenir seul le dira. Il reste à craindre que cette intervention financière massive des collectivités dans une entreprise qui la justifie par son intérêt général caractérisé et les côtés improductifs de l'œuvre ne soit pas récompensée par le succès commercial qu'elle mériterait en ce qui concerne l'exploitation de sa production

électrique, tant que les collectivités n'auront pas la maîtrise du marché en gros de l'énergie qui seule peut leur garantir des débouchés rémunérateurs.

Un autre exemple d'intervention financière des collectivités est dans la loi du 6 mars 1928, qui décide que l'aménagement de la *Moyenne Dordogne* sera concédé à une société dont le capital action devra être souscrit : pour moitié par les collectivités de la 17^e région économique, pour l'autre moitié par les usagers, avec réversibilité d'une partie sur l'autre des actions non souscrites. L'Etat intervient financièrement et, en échange, est représenté par 3 administrateurs sur 15 au Conseil d'administration. Ici encore la majorité des actions peut être maintenue entre les mains des collectivités et par là l'orientation de l'affaire peut leur appartenir. Il est à craindre cependant que la diversité des collectivités actionnaires ne nuise à leur entente et que leur effort financier ne puisse être longtemps soutenu pour leur conserver la majorité au conseil. Enfin, comme pour le Rhône, la nouvelle société se trouvera isolée sur le marché de l'énergie, dont les entreprises privées garderont la maîtrise.

La Compagnie du Rhône et la Société de la Moyenne Dordogne sont les deux seuls cas d'intervention financière des collectivités dans les entreprises réalisés de manière à garantir à ces collectivités la maîtrise de la direction. Aucun d'eux n'a encore fonctionné et l'organisation du marché français sur lequel elles sont appelées à faire leurs débuts commerciaux ne paraît pas très favorable parce qu'il laisse aux sociétés privées la direction du marché en gros de l'énergie, ce qui met à la merci de ces dernières l'utilisation commerciale des aménagements de production concédés à des collectivités..

Un autre mode de participation financière est celui relatif à l'application de l'article 28 de la loi de 1919 stipu-

lant que l'Administration pourra imposer, sous sa direction, et le cas échéant avec son concours financier, dans les conditions prévues aux articles 7 et 10 de la même loi, des *ententes* aux concessionnaires établis sur les cours d'eau d'une même vallée ou d'un même bassin. Le décret d'Administration publique que prévoyait cet article 28 à ce sujet n'a pas encore été rédigé et ce mode de concours

Enfin, en échange des avantages que la collectivité financier n'a pas reçu d'applications.

donne à une entreprise privée en lui concédant une chute d'eau (monopole, pouvoirs de puissance publique pour l'exécution de la chute, droit d'usufruit sur un bien appartenant à la collectivité, etc.), l'Etat se réserve une *participation aux bénéfices*, par les clauses 44 et 45 du cahier des charges de la concession. Cette participation consiste en le versement par le concessionnaire d'une partie des bénéfices nets réalisés. Mais comme on ne peut apprécier avec une approximation suffisante ce que seront ces bénéfices au début de l'exploitation, l'article 44 du cahier des charges stipule, pour les dix premières années, le versement d'une redevance par kWh. produit; cette redevance est calculée en fonction du coût d'établissement des ouvrages. A partir de la dixième année, elle est remplacée par une somme proportionnelle aux dividendes; cette somme résulte d'une répartition, convenue au contrat de concession (art. 45 du cahier des charges), des recettes nettes entre le concessionnaire et le concédant: mais il est bien évident que cette recette nette, obtenue en retranchant des recettes brutes les dépenses d'exploitation et les charges financières, dépend essentiellement de la manière dont la société est gérée, des économies faites dans l'exploitation, de l'utilisation des excédents de recettes avant répartition des dividendes, des recettes brutes elles-mêmes qui dépendent étroitement des tarifs de vente utilisés. Pour discuter le montant des bénéfices

réalisés, il faut donc être à même de contrôler la gestion de l'entreprise; la loi de 1919 en a donné tous les moyens; mais les sociétés privées se sont rapidement mises en défense contre cette possibilité d'immixtion des pouvoirs publics dans leurs affaires, et l'on aboutit ainsi à la circulaire du 16 octobre 1922⁽¹⁾ qui accepte leur point de vue en substituant à la comptabilité réelle qui représente la réalité de la gestion une comptabilité fictive; il semble que cette solution s'écarte de l'esprit de la loi qui a prescrit le partage de l'actif net; autant en rester, en ce cas, au système d'une redevance convenue, indépendante des résultats de la gestion. L'Administration n'a pas encore d'ailleurs à sa disposition le moyen de vérification de la gestion réelle des entreprises par un contrôle organisé : le règlement d'administration publique, qui devait intervenir en exécution de l'article 28, 7°, n'est pas encore établi.

Nous ne formulons pas là une critique de la circulaire de 1922, mais faisons simplement la constatation d'une impasse où met le système de participation financière de l'article 43. On sait, en matière de chemins de fer, que le partage des produits nets, seule solution théoriquement admissible si l'on ne veut pas entraver les progrès des entreprises, se heurte à de grosses difficultés pour les petites compagnies, et, au contraire, n'en présente aucune sérieuse pour les grandes compagnies dont le contrôle est

(1) « Les règles qui suivent ont été inspirées, avant tout, par le souci de ne pas entraver le développement des entreprises hydro-électriques, anciennes ou nouvelles, et d'éviter au concessionnaire les inévitables complications qu'aurait entraînées, dans chaque cas, le partage des bénéfices nets tels qu'ils ressortent du bilan annuel. Il a semblé, dès lors, préférable, pour simplifier les revisions, de présenter les comptes suivant un cadre unique, applicable quelle que soit la formule choisie. Ce sera un modèle de déclaration que le concessionnaire devra remplir, dès la mise en service de l'usine (art. 43 ou 43 *ter*) ou à partir de la onzième année, si le mode de partage adopté est celui de l'article 43 *bis*. Cette comptabilité fiscale sera donc entièrement distincte de la comptabilité sociale. Elle aura ses règles propres, ses imputations en quelque sorte forfaitaires qui vont être précisées. » (Circ. 16 oct. 1922.)

fortement organisé; en matière de forces hydrauliques, il en va de même et la difficulté de contrôle des entreprises, qui toutes sont de petites compagnies, se complique de ce qu'elles sont le plus souvent de simples filiales d'entreprises beaucoup plus grandes ayant des activités toutes différentes et qui échappent au contrôle de la puissance publique.

Quelle est, d'ailleurs, l'importance de cette participation de l'Etat aux bénéfices ? La jurisprudence du Comité consultatif nous fixe à ce sujet sur l'intérêt qu'y attache l'Administration.

Dans le cas d'application des articles 45 et 45 *ter* par exemple, la participation de l'Etat sera 10 p. 100 du bénéfice net moyen, celui-ci étant calculé en laissant déjà à part, outre les charges financières de toutes sortes et l'intérêt des emprunts, un dividende garanti au capital actions avec un taux notable. Donc, si les bénéfices totaux représentent par exemple 12 p. 100 par action, l'actionnaire touchera d'abord 7 p. 100, puis $0,9 \times 5$ p. 100, soit 4,5 p. 100, au total 11,5 p. 100 et l'Etat touchera 0,5 p. 100. On s'écarte peu de ces résultats dans le cas de l'article 45 *bis*.

Relèvent du même esprit que les redevances proportionnelles que nous venons d'examiner un certain nombre de *réserves de force* et des *tarifs réduits*, prévus au contrat de la concession en faveur des services publics et des départements riverains. Il ne paraît pas utile de discuter l'intérêt de ces réserves, prévues par la loi plutôt par raison d'opportunité que par motif économique. Ces réserves n'atteignent d'ailleurs en général qu'une proportion assez basse de la puissance totale de l'usine concédée.

Enfin, un mode d'intervention financière de l'Etat dans les entreprises de production a été jusqu'ici écarté par

la jurisprudence du Comité consultatif F. H. : c'est la *garantie d'intérêts* : « Le comité s'est opposé en général d'une manière absolument catégorique à l'octroi de la garantie d'intérêt qu'il considère comme très dangereuse pour l'Etat et comme de nature à désintéresser le concessionnaire de sa gestion. »

Ce système s'applique en effet difficilement à une entreprise d'étendue aussi réduite qu'une entreprise de production dont on peut, *a priori*, apprécier la rentabilité; si elle est bonne, elle trouvera preneur, sinon elle sera délaissée. On conçoit la garantie d'intérêts pour une entreprise vaste, une Compagnie de chemins de fer d'intérêt général par exemple, dont certaines lignes sont très rémunératrices, tandis que d'autres sont inévitablement déficitaires; ces dernières, imposées à l'entrepreneur dans l'intérêt général, justifient qu'il lui soit donné l'assurance qu'elles ne viendront pas détruire l'équilibre de l'ensemble de son affaire; d'autre part, la collectivité trouve une contre-partie à la garantie d'intérêts qu'elle assure dans le produit qu'elle peut espérer des lignes productives.

En définitive, nous sommes conduit à penser que la participation financière de l'Etat à une entreprise de production peut se faire dans deux sens différents : d'une part, subvention à l'entreprise; d'autre part, association aux bénéfices.

La subvention peut se faire à fonds perdu (en totalité ou seulement partiellement par abandon d'une partie de l'intérêt courant), ou par participation financière sous forme d'actions ou d'obligations.

La subvention à fonds perdu n'est justifiée que lorsqu'elle est la rémunération d'un service caractérisé rendu à l'intérêt général et qui ne pourrait être payé autrement : intérêts agricoles, de navigation, de défense nationale, etc. La subvention par obligations est la mise au service de l'industrie privée du crédit de l'Etat; elle trouve

une heureuse application en période de crise, lorsque l'intérêt général trouve avantage à organiser un effort commun du capital collectif et du capital privé en vue de l'aménagement de l'outillage national (mais il s'agit ici d'obligations émises à des taux normaux).

L'intervention de l'Etat dans la formation du capital action crée, au contraire, une association financière économique entre une entreprise privée et la collectivité; elle a pour base une évaluation préalable des profits à escompter de la valeur du placement fait; en tout état de cause elle ne peut supposer le désintéressement de l'Etat qui engage ainsi ses capitaux. Or, les moyens de contrôle et d'intervention de l'Etat dans la gestion des entreprises sont inefficaces tant qu'il n'y a pas un rôle prépondérant par sa situation d'actionnaire.

C'est le système de partage des bénéfices qui est adopté en France; il se résout au versement anticipé, soit comme apports (droits spéciaux accordés au concessionnaire), soit comme part de capital, de valeurs importantes pour la collectivité, avec l'espoir de les rémunérer par partage des produits nets; mais l'estimation de ces chances de rémunération est très aléatoire car, pour chaque entreprise de production, elles sont à la merci d'organismes sur lesquels l'Etat n'a aucun contrôle; les débouchés, les prix, dépendront du marché sur lequel pourra débiter l'entreprise et ce marché est toujours dans les mains de concentrations d'entreprises qui échappent à toute influence économique de l'Etat. De sorte que, dans notre système actuel, l'Etat traite, dans le cas d'association financière, avec des entités qui ne sont que des démembrements d'une entité principale qui lui échappe; l'Etat, n'ayant aucune action sur la gestion du groupement d'entreprises, n'a plus en face de lui que des entreprises fictives, et son association avec elles ne paraît plus justifiée; on aboutit ainsi à la nécessité que cette association financière, lors-

qu'elle est utile, se fasse avec le groupe économique réel, et que par suite l'Etat ait toutes les garanties voulues sur la gestion de ce groupe dont dépendent tous les intérêts qu'il met en jeu dans les entreprises qui relèvent de lui.

2° TRANSPORTS.

Des avances semblables sont prévues par la loi du 19 juillet 1922 en faveur des organismes collectifs de transport d'énergie. Un projet de loi sur l'outillage national, déposé fin 1929, cherche à étendre la possibilité de ces avances aux concessions de transport.

La loi de 1922, dans l'article 3 *bis* qu'elle substitue à l'article 3 de la loi de 1906, donne à l'Etat le pouvoir de constituer, pour assurer une utilisation meilleure et plus complète de l'énergie, des organismes collectifs entre producteurs et au besoin distributeurs d'une même région, en vue de construire et d'exploiter des réseaux de lignes de transport haute tension. Elle autorise l'Etat à participer financièrement à ces organismes.

Cette participation financière a pour objet d'aider à la réalisation des grands réseaux de transport, dont l'intérêt général économique n'est plus à démontrer. Au cours des chapitres précédents, on a pu se rendre compte de l'organisation, réalisée en dehors de l'Etat, de ces organismes; la jurisprudence administrative tend à leur accorder les mêmes droits qu'aux organismes de ce genre qui auraient été formés à l'initiative de l'Etat; l'aboutissement de cette tendance est le projet d'article de la loi de finances de 1930, qui propose d'accorder également des subventions aux Compagnies *particulières* de transport. La justification de la légitimité de ces subventions se trouve, au point de vue économique, dans les caractères très spéciaux des lignes haute tension, caractères que nous avons tenté de faire ressortir; le principal est que les

lignes de transport à très haute tension, donc à très grande capacité, doivent, rationnellement, être conçues en vue de la desserte de besoins très supérieurs à ceux existant *au moment de leur réalisation*, ce qui entraîne qu'elles restent, pendant des temps assez longs, incomplètement utilisées: Or, le but de ces lignes haute tension est de constituer l'ossature du marché de l'énergie, ossature dont dépendra, d'un côté la desserte du public et sa prospérité sous toutes les formes économiques, d'un autre côté la mise en valeur des richesses naturelles du sol, et, pour notre pays en particulier, la résistance aux importations du charbon, néfastes à notre balance des comptes. Au point de vue économique, l'intervention financière de l'Etat apparaît ainsi des plus justifiée, parce qu'elle permet de substituer à des conceptions d'intérêt, de lucre immédiat, des vues d'ensemble orientées vers la recherche de la prospérité du pays. Mais, par contre, rien ne justifie que cette intervention soit gratuite, car en définitive les grands réseaux de transport, parce qu'ils constituent l'ossature du marché de l'énergie et en détiennent les commandes, apparaissent comme certainement rémunérateurs; l'intervention financière de l'Etat paraît donc devoir être, au même titre que celle des entreprises privées, assurée d'une rémunération normale; la subvention à fonds perdu ne se justifie en aucun cas, s'adressant à des entreprises capables de procurer ultérieurement des bénéfices.

L'avance sous forme obligataire est, comme en matière de production, un moyen de faciliter, en temps de crise, le rassemblement des capitaux nécessaires à la réalisation des ouvrages. Mais en période normale, cette modalité ne trouve plus la même justification et c'est seulement à titre d'actionnaire que l'Etat semble logiquement pouvoir participer à la création de ces ouvrages, Mais dans le cas d'une telle intervention dans une œuvre à ca-

ractère très général, qui relève de programmes d'ensemble qui ne sont ni locaux, ni régionaux, qui englobe à la fois la répartition et la distribution et d'autre part la production aussi bien thermique qu'hydraulique, il importe tout particulièrement que, pour la sauvegarde des capitaux engagés par l'Etat, celui-ci soit à même de s'opposer à toute action opportuniste ou particulariste des entrepreneurs intéressés. Il faut, pour cela, qu'il ait la prépondérance financière dans l'affaire. De la sorte, le marché en gros de l'énergie lui appartiendra et nous avons vu que c'était là la garantie la plus certaine de l'orientation de la politique de l'énergie vers des buts d'intérêt général.

L'intervention financière de l'Etat n'a pas eu lieu jusqu'ici en matière de grandes lignes de transport, sinon sous la forme des prestations en nature du plan Dawes, dont on a fait bénéficier les entreprises; ce procédé, qui constituait une véritable subvention à fonds perdu, a trouvé sa fin dans la substitution du plan Young au plan Dawes. Actuellement, il semble que l'on envisage l'octroi de subventions considérables pour les lignes Kembs-Troyes et Massif Central-Paris; les ordres de grandeur sont de 35 millions pour la première ligne, 400 pour la deuxième; la forme prévue est l'avance remboursable avec taux d'intérêt réduit, ce qui correspond, pour partie, à une subvention à fonds perdu, et pour le surplus à un prêt obligataire; ni l'une ni l'autre de ces modalités ne donnent à l'Etat, comme contre-partie, une action importante dans le fonctionnement des entreprises subventionnées. Or, la ligne Paris-Centre fait partie du groupe T. E. M. A. C. qui, nous l'avons vu, rassemble des sociétés très puissantes, susceptibles d'échelonner leurs efforts financiers et disposant d'un crédit fort. Ce groupe détient le principal monopole du territoire et a en main l'alimentation en énergie de Paris d'une part, l'aménagement

hydraulique du Massif-Central d'autre part; il règle la politique de l'énergie dans sa zone, donc pour la majeure partie de la consommation et de la production françaises; il fixe les prix de vente. En face d'une telle puissance économique, l'intervention financière de l'Etat, destinée à l'orienter vers des fins d'intérêt général, semble ne pouvoir atteindre son but que si l'Etat s'assure dans la gestion du groupe une action correspondant à l'effort financier qu'il y fait. Ce cas concret et actuel nous paraît illustrer l'opinion plus générale que nous avons émise plus haut que l'intervention financière de l'Etat n'est admissible, en matière de transports à grande distance, que sous une forme qui lui donne la maîtrise du marché en gros de l'énergie et, par là, la véritable direction de la politique de l'énergie.

3° DISTRIBUTION.

En matière de distribution, on constate les régimes suivants :

- a) entreprises privées, complètement autonomes, liées seulement par leur cahier des charges, sans conventions financières avec des collectivités;
- b) entreprises privées subventionnées par des départements ou des communes;
- c) régies municipales;
- d) régies départementales;
- e) système mixte, réalisé par exemple à Strasbourg.

On trouve, pour l'application de ces régimes, les modalités d'intervention financière des collectivités déjà rencontrées en matière de production et de transport et l'on serait amené à développer les mêmes considérations à leur sujet. Nous ne nous arrêterons que sur quelques points particuliers.

L'intervention financière sous forme de subvention est assez généralisée⁽¹⁾ :

a) Subvention des communes à leurs réseaux de distribution pour permettre les extensions qui ne sont pas suffisamment vite rémunératrices et risqueraient, pour ce motif, d'être écartées par les distributeurs.

b) Subvention des départements. Quoique n'ayant pas le pouvoir de concéder, les départements s'intéressent à l'organisation de la distribution sur leur territoire, en subventionnant les réseaux haute tension pour suppléer à la lacune de notre système actuel qui fait que, pratiquement, les concessions de services publics n'obligent pas leurs bénéficiaires à exploiter les distributions basse tension existant ou à créer sur leur zone. Il en résulte que ces concessionnaires ne réalisent, dans leur zone d'action, que les réseaux lucratifs. Les départements ont été amenés, pour ce motif, à les subventionner, en leur imposant, en échange, la desserte, dans des conditions imposées par un cahier des charges type, des communes situées sur leur passage et disposées à demander l'application de ce cahier.

De telles conventions financières sont difficiles à apprécier; elles semblent n'être qu'un pis aller, car les entreprises ne les acceptent, sauf cas très particuliers, que lorsqu'elles leur apparaissent comme nettement avantageuses, et qu'elles envisagent la possibilité d'éluder une partie des charges. Toujours elles s'opposent, en tout cas, à ce que ces subventions ouvrent un droit de contrôle aux collectivités dans la gestion de leur affaire. Aussi bien constate-t-on que certains départements s'orientent vers l'organisation en régie de réseaux départementaux qui complètent les insuffisances de la desserte du territoire

(1) Voir rapport de M. Mestre au Congrès de Bordeaux 1922 : *Le rôle des diverses administrations publiques dans l'électrification des départements.*

par les entreprises de distribution et leur permettent de gérer eux-mêmes les capitaux qu'ils engagent. Système encore bien dangereux si l'on considère qu'il aboutit à l'exploitation, par les collectivités, d'entreprises par définition peu rémunératrices, que ces entreprises se trouvent exposées aux conditions que pourront leur imposer les détenteurs du marché général de l'énergie.

c) Subvention de l'Etat, s'adressant plus particulièrement à des collectivités pour l'organisation de réseaux ruraux et ne constituant pas, à vrai dire, une intervention financière directe de l'Etat dans les entreprises de distribution.

La participation aux bénéfices peut être contractuellement introduite dans le cahier des charges de la concession, en échange des avantages accordés par le concédant et qui constituent apports.

La participation comme actionnaire est moins fréquente; elle est à peu près inexistante de la part de l'Etat. De la part des communes on la rencontre plus souvent. C'est le système d'« économie-mixte », type allemand. Depuis le retour de l'Alsace-Lorraine, le système a été admis par notre législation pour la Société l'« Electricité de Strasbourg », exploitante de 250 communes en Alsace; au début, société privée constituée sous le régime allemand, filiale de l'Electrizität-Gesellschaft; la municipalité de Strasbourg, par menace de rachat, a obtenu à l'amiable sa participation à 40 p. 100 du capital; se rendant compte de l'inutilité et du danger de sa participation tant qu'elle n'aurait pas la prépondérance en détenant la majorité des actions, la municipalité a procédé à l'achat discret en bourse du complément nécessaire. Elle a actuellement la maîtrise de l'affaire dont les progrès n'ont pas cessé depuis cette époque.

Le système d'économie mixte n'a pas été adopté en France, et, bien au contraire, le décret-loi du 28 décem-

bre 1926 stipule formellement que les communes pourront être actionnaires de sociétés exploitant des services publics « sans cependant que leurs participations puissent dépasser 40 p. 100 du capital ». C'est là bien préciser et de façon formelle l'interdiction aux municipalités d'accéder à la gestion des services publics organisés en collaboration avec les sociétés. Dans ce cas la participation devrait, à notre sens, être interdite de façon totale car elle consiste à confier à des entrepreneurs des deniers des collectivités, sans être maître de leur emploi. C'est payer fort cher le droit de regard acquis et que procurerait gratis un contrôle convenablement organisé. Le législateur a paru craindre que l'intimité des collectivités municipales, qu'il considère comme mineures, avec les sociétés privées, fasse que, même détenant la majorité du capital action, elles ne subissent trop cependant l'influence de ces dernières pour orienter la gestion dans le sens des intérêts des capitaux privés, en couvrant même cette gestion de leur simili-prépondérance. Peut-être y a-t-il du vrai dans cette manière de voir, mais cela ne nous paraît pas devoir être le cas général et l'exemple de l'Electricité de Strasbourg permet de faire davantage confiance à ce système des économies mixtes avec majorité du capital action des collectivités.

Pour les réseaux ruraux, une loi du 2 août 1923 autorise l'Etat à faire aux entreprises d'électrification rurale, par l'intermédiaire de l'office national du crédit agricole, des avances à un taux réduit (moitié environ du taux de la rente perpétuelle, soit un tiers du taux normal environ).

CHAPITRE III

LE ROLE DES COLLECTIVITES DANS L'ORGANISATION DES ENTREPRISES ELECTRIQUES A L'ETRANGER

SECTION PREMIERE

ALLEMAGNE

L'organisation électrique de l'Allemagne a commencé par la création de distributions locales, à caractère financier strictement privé, soutenues par de grandes sociétés de construction de matériel électrique (A. E. G. et Siemens par exemple). L'extension rapide des utilisations de l'électricité a assez vite donné à ces entreprises le caractère de service public et a amené les collectivités à s'en occuper plus directement; ce sont d'abord les municipalités qui prirent en main la gestion de ces entreprises, surtout dans les villes; puis, dans les campagnes, des syndicats de communes s'organisèrent, analogues à ceux qui existent en France. Ensuite, suivant l'extension du marché de l'énergie électrique, s'est manifestée l'intervention des divers Etats et du Reich.

La législation allemande ne s'est pas préoccupée du point de vue économique de l'organisation des entreprises électriques; elle s'en est tenue au point de vue domanial, laissant aux diverses collectivités le soin de régler l'usage de leurs domaines; celles-ci en ont profité pour imposer aux distributeurs des cahiers des charges

organisant les entreprises en services publics, et pour s'y réserver des participations financières importantes qui leur ont permis d'intervenir efficacement dans leur fonctionnement et leur développement.

Il est remarquable que, en Allemagne comme en France, une tentative ait été faite pour organiser dans son ensemble l'électrification du pays : en France, c'est la loi du 24 juillet 1922; en Allemagne, c'est la loi du 31 décembre 1919. Cette loi de toute première importance a organisé le monopole d'Etat dans un but économique; pour réaliser cette conception, *la loi a donné à l'Etat les moyens de prendre en main tout le réseau de transport à grande distance, la production hydraulique et la production thermique*; l'Etat peut participer financièrement à ces entreprises, reçoit les moyens de racheter celles existantes, et a la garantie de la prépondérance financière dans toutes les entreprises.

Il est encore remarquable que, en Allemagne comme en France, cette loi venait au moment opportun, c'est-à-dire au moment où, précisément, les entreprises s'organisaient pour aboutir à la concentration dont nous avons donné une rapide esquisse. Mais, en Allemagne comme en France, ces lois heurtaient les intérêts des industriels et, dans un pays comme dans l'autre, restèrent, pour les mêmes motifs, lettre morte. En France, il n'y a pas eu de cas d'application de la loi de 1922; le groupement des entreprises s'est fait en dehors de l'Etat; en Allemagne il en a été de même et la loi de principe de 1919 n'a jamais vu le jour. Que l'industrie privée ait pu se passer de l'intervention de l'Etat pour cette organisation économique n'aurait rien de surprenant. Mais ce qu'il importera de vérifier, comme nous l'avons fait pour la France, c'est si le résultat obtenu en dehors de l'intervention de l'Etat, sous la seule impulsion des intérêts privés, est celui que les collectivités devaient espérer d'une organisation faite par elles-mêmes.

a) *Organisation et contrôle du service public assuré.*

En ce qui concerne les distributions, le système de la permission de la voirie a abouti à de véritables contrats de concession sur zone, qui consacrent pour leurs bénéficiaires des monopoles de fait; la concession comporte un cahier des charges accepté. Ces concessions sont accordées soit par les communes, soit par les Etats. Un contrôle est établi par le concédant, contrôle non seulement technique, mais encore relatif à la gestion de l'entreprise; il est facilité, en Allemagne, par la tendance marquée des entreprises à faire connaître au public les résultats de leur gestion.

Tous les cahiers des charges comportent l'obligation de distribuer; les contrats d'Etat stipulent l'obligation de desservir toutes les localités de la zone qui acceptent les conditions stipulées au dit cahier des charges.

L'extension méthodique des réseaux se trouve ainsi contractuellement imposée aux entrepreneurs et n'est pas à la merci de leur appréciation; les entreprises n'ont pas, comme en France, toute liberté quant à la gestion de leur réseau de répartition; elles sont tenues à l'exécution d'un programme établi par la collectivité intéressée.

Les contrats communaux sont très analogues à ceux établis en France; ils comportent l'égalité de traitement pour les fournitures en basse tension, et fixent les tarifs maxima de vente; comme contre-partie du monopole accordé.

Le contrôle de la gestion est assuré dans certains Etats (Bavière) par une commission technique et un commissaire aux comptes, à pouvoirs très étendus.

b) *Aide de la puissance publique.*

Il n'existe pas en Allemagne de législation permettant aux entreprises d'exproprier ou d'imposer les servitudes

nécessaires à l'établissement des ouvrages; les collectivités prennent, dans ce cas, ces opérations à leur compte et les exécutent lorsqu'il s'agit d'entreprises d'intérêt public. Elles ont là sur les entreprises un moyen d'action dont l'efficacité n'est pas négligeable; il a servi aux municipalités westphaliennes pour imposer à la R. W. E. (forme Hugo Stinnes) leur accès dans l'affaire comme actionnaires, la R. W. E. ne pouvant se dispenser de leur aide pour pouvoir obtenir les droits de passage nécessaires à ses extensions. En Silésie, l'Etat a usé du même procédé pour se faire remettre la moitié des actions du réseau d'interconnexions.

c) *Association financière des collectivités et des entreprises.*

Dès l'origine, les municipalités ou des groupements de communes se sont assuré la gestion des entreprises de distribution qui les desservaient; elles l'ont fait par rachat en bourse ou en imposant leur participation financière comme contre-partie de l'usage qui leur était demandé de leur domaine public ou privé. Il y a lieu de noter que cette intervention ne modifie pas le mode de gestion, car les entreprises, même lorsqu'elles passent aux mains des collectivités, conservent la forme de sociétés anonymes et en utilisent toutes les méthodes.

Ce système d'intervention dans les entreprises, grâce à une participation financière suffisante, a été généralisé et s'est étendu aux Etats et au Reich lui-même; on a abouti ainsi au système des entreprises « d'économie mixte » où les collectivités, sans fournir la totalité des capitaux et prendre à leur charge tous les aléas, coopèrent avec les industriels, mais en gardant la prépondérance dans les entreprises qui assurent un service public; excellent moyen d'imposer sa volonté sans être taxé d'inconséquence puisque la collectivité répond par sa participation financière des erreurs qu'elle pourrait commettre dans

la gestion. Cela n'empêche d'ailleurs pas les industriels d'avoir dans cette gestion une influence supérieure à celle que leur permettent les capitaux pour lesquels ils y participent, mais il ne paraît y avoir là aucun inconvénient parce que le jeu des initiatives privées atténue peut-être la lourdeur qui résulterait de la gestion d'une excessive prudence de la part des organes administratifs et de leur adaptation insuffisante aux méthodes commerciales. Comme type de ce genre d'entreprises d'économie mixte on peut citer la Rheinische-wesphalische-electro-Gesellschaft, fort prospère malgré que les trois quarts du capital action appartiennent aux collectivités.

En ce qui concerne la production et le transport à grande distance, ce ne sont plus les municipalités, mais les Etats et le Reich qui sont intervenus dans l'organisation des entreprises. En parlant de leur concentration en Allemagne, nous avons indiqué que l'organisation générale du pays, basée sur les réseaux de transport à haute tension, avait été faite par les Etats et le Reich; les Electrowerke ont été constituées à leur initiative. Ces entreprises ont conservé la forme de sociétés privées, mais les collectivités y ont des participations considérables qui leur assurent la maîtrise de la gestion et de l'orientation économique.

Il est remarquable de noter qu'en face de la concentration économique financière des entreprises le Reich a organisé immédiatement un holding de collectivités (V. I. A. G.); qui donne à ces dernières une force comparable à celle des entrepreneurs et leur permet de garder l'influence désirable dans l'orientation de leur politique de l'énergie.

L'importance de la participation financière des collectivités allemandes dans les entreprises de distribution ressort des chiffres suivants (1) :

(1) Extrait d'un rapport de M. Ailleret, ingénieur.

Dès 1923 :

77 p. 100 des fournitures sont distribuées par des sociétés où les collectivités ont la prépondérance;

9 p. 100 des fournitures sont distribuées par des sociétés où les collectivités participent financièrement pour moins de 50 p. 100;

14 p. 100 des fournitures sont distribuées par des sociétés entièrement privées.

Le Reich a des participations de l'ordre de 100 p. 100 et 90 p. 100 dans des entreprises aussi importantes que les Electrowerke; nous avons vu que l'Etat avait la maîtrise de la gestion des Bayernwerke.

En 1913, la répartition des usines de production était la suivante :

673.000 kW. appartenant aux collectivités;

380.000 kW. exploités dans le système d'économie mixte;

370.000 kW. appartenant à des compagnies purement privées.

En 1923, sur 3.262 centrales, les deux tiers appartenaient à des compagnies privées, un tiers est aux mains des collectivités, mais ce dernier groupe comprend les plus grosses centrales et la très grande majorité de la puissance.

En 1928, les seules entreprises mixtes assurent 20 p. 100 de la production totale.

Pour les grandes usines de production, on note une tendance marquée à augmenter le système de la gestion par les collectivités, surtout par les Etats et le Reich; une loi de 1916 décrète, en Saxe, le rachat de toutes les grandes centrales privées et l'Etat construit lui-même des centrales à lignite; de même, nous l'avons vu, en Bavière et en Prusse.

Le réseau de transport à haute tension est national.

Nous verrons dans le chapitre suivant combien les résultats obtenus sont satisfaisants.

Cependant il est opportun de constater que les tarifs de vente sont restés notablement plus élevés qu'en France; ils ont atteint sensiblement les chiffres d'avant-guerre, tandis que nous en sommes encore fort loin; il ne nous paraît pas que l'on puisse incriminer de ce fait l'intervention poussée des collectivités, mais plutôt des circonstances économiques qui font que l'Allemagne est moins riche que nous en sources hydrauliques, qu'il lui est nécessaire d'utiliser à la production de l'énergie des combustibles pauvres comme les lignites, qu'elle entre déjà dans la période de rendement décroissant de ses entreprises alors que nous en sommes encore éloignés.

Il y a lieu de remarquer à propos des tarifs qu'en Allemagne, contrairement à ce que l'on constate en France, les tarifs sont assez voisins d'un point à l'autre du territoire, ne présentent pas de grands écarts suivant l'utilisation, suivant que l'usager est de la ville ou de la campagne; on a réalisé une certaine compensation entre bonnes et mauvaises distributions et les collectivités ont aidé financièrement à combler les insuffisances de ces dernières, compte tenu de la prospérité plus ou moins grande de l'ensemble. Les vastes programmes prévus se proposent même l'unification du prix de l'énergie dans tout le Reich et ce ne sera pas là le moindre intérêt d'une politique nationale de l'énergie.

On peut donc conclure pour l'Allemagne à une concentration très avancée des entreprises électriques, mais qui s'est faite en liaison étroite avec les collectivités pour aboutir à une organisation nationale dont ces collectivités ont gardé soigneusement la gestion et l'orientation; il n'en est pourtant pas résulté une désaffectation des capitaux privés qui contribuent au contraire puissamment à l'évolution rapide de l'électrification du pays et y trouvent une rémunération satisfaisante.

SECTION II

SUISSE

Les premiers réseaux furent établis par des sociétés privées, sans intervention de la puissance publique.

Législation. — La loi fédérale du 24 juin 1902 accorde aux entreprises de distribution le droit d'expropriation et celui d'imposer des servitudes.

La loi fédérale du 22 décembre 1916 a réglementé l'utilisation des forces hydrauliques et de la distribution; elle est fondamentale.

a) *Intervention des collectivités dans l'organisation des entreprises.*

La loi ne s'est pas préoccupée de l'organisation économique du pays au point de vue électrique. Elle ne crée pas de concessions et laisse à l'industrie privée le soin de s'organiser au mieux des besoins à satisfaire; le système est basé sur la *liberté commerciale des entreprises*. Il semble cependant que, actuellement, l'Administration tend vers une intervention économique se proposant surtout d'éviter des doubles emplois, mais, en droit, la collectivité continue à ne pas se préoccuper du rôle économique des entreprises.

En ce qui concerne la production, l'Administration fédérale s'est réservé les moyens d'assurer la mise en valeur rationnelle des sources hydrauliques; mais les cahiers des charges ne comportent pas d'intervention des collectivités pour réglementer l'usage de l'énergie et les prix.

Enfin l'Etat intervient pour réglementer l'exportation de l'énergie (ordonnances de 1924 et de 1925); l'importance de l'exportation (un quart de la production totale) le justifie.

La surabondance des agents naturels de production, l'inutilité d'une concentration nationale des entreprises, ont abouti à limiter l'action de l'Etat fédéral à la protection des agents naturels sans le faire intervenir de façon positive et active dans la politique de l'énergie.

b) *Aide de la puissance publique.*

Nous avons vu que la loi avait pour principal objet de donner aux entreprises les droits d'expropriation et de servitude nécessaires à l'exécution des ouvrages, d'autant plus nécessaires en Suisse que la majorité des lignes ne peuvent pas suivre le long développement des voies publiques à travers un pays très accidenté et doivent couper court pour être économiques.

c) *Contrôle.*

Le contrôle du service public assuré par les entreprises n'est pas réalisé en Suisse; les collectivités n'interviennent, en matière de distribution, qu'au point de vue technique, pour vérifier que les dispositions prévues donnent toutes garanties de sécurité; et encore les collectivités ont-elles laissé le soin de ce contrôle à un organisme privé, créé par les entreprises elles-mêmes pour vérifier leurs installations.

Au point de vue production, les collectivités vérifient que les ouvrages correspondent à l'aménagement rationnel tel qu'elles l'envisagent.

d) *Association financière.*

Très rapidement les municipalités sont intervenues dans la gestion des entreprises de distribution, d'abord pour les aider financièrement, puis en rachetant les réseaux pour les exploiter directement. De même, les cantons ont pris pied, acquis la prépondérance dans les entreprises

régionales. Cette intervention des communes et des collectivités s'est faite peu à peu, mais de façon inexorable parce que les collectivités disposaient de capitaux dont elles n'exigeaient pas une rémunération large dès l'origine. On a ainsi abouti à un système très généralisé d'économie mixte avec prépondérance aux collectivités. En 1928, ces dernières détenaient les trois quarts du capital des entreprises de distribution et de production.

Mais même dans ce système d'économie mixte les entreprises continuent à être organisées sous la forme de sociétés autonomes. En 1925, sur 100 entreprises existantes, de puissance supérieure à 500 kW., on compte : 3 firmes privées, 5 coopératives, 40 sociétés à forme anonyme mais du type d'économie mixte avec prépondérance des collectivités dans chacune; le reste est exploité en régie pure. « La majorité du service électrique, dit M. Civita, tant comme nombre que comme production se trouve donc directement sous la dépendance des administrations publiques. »

e) *Résultats obtenus.*

Le fait que la loi n'intervient pas dans l'organisation et le fonctionnement économiques des entreprises n'a en rien empêché leur concentration, et la délimitation par entente de leurs zones d'action respectives.

De la création de ces monopoles et de la liberté économique laissée aux entreprises, il n'est résulté aucun inconvénient pour l'organisation électrique du pays parce que les collectivités ont acquis depuis longtemps la prépondérance dans ces entreprises, par une intervention financière puissante, ce qui leur permet d'orienter leur activité et leur développement dans le sens le plus favorable à l'intérêt général, tout en étant parfaitement en état d'apprécier les conséquences de leur intervention sur les capitaux qu'elles ont directement engagés dans ces

affaires, ce qui contribue, mieux que tout autre moyen, à réaliser l'accord des intérêts généraux et des intérêts privés en cause.

Les résultats obtenus par ce système ont été brillants, toute la population suisse est abondamment desservie, le marché suisse est saturé, les exportations de production sont considérables. L'utilisation des aménagements hydrauliques de production a été très améliorée et, malgré l'intervention particulièrement importante des collectivités dans la gestion des entreprises, c'est en Suisse que l'on a réussi le mieux à régulariser la demande d'énergie pour l'adapter aux irrégularités inévitables de la production.

La consommation par habitant est de 360 kWh. en 1927, et la moyenne d'énergie utilisée par tête (y compris industries et chemins de fer) de 830 kWh.; cette moyenne était de 600 kWh. en 1923 soit, de 1923 à 1927, une augmentation de 42 p. 100.

Dès 1923 on compte 1 abonné par 4 habitants, ce qui correspond sensiblement à la desserte de la totalité de la population.

SECTION III

BELGIQUE (1)

L'intervention des collectivités constitue en Belgique un cas intéressant qu'il convient d'indiquer.

La répartition de l'électricité s'est organisée, en Belgique, en distributions régionales détenant le monopole dans leur zone territoriale. Forts de ce monopole, ces distributeurs n'ont pas consenti aux grosses industries, qui cependant consommaient à elles seules les quatre cinquièmes de la production totale, des prix de vente assez bas pour permettre à ces industries d'étendre largement leur

(1) Voir en particulier « les Journées de l'Electricité industrielle » tenues à Liège en septembre 1930 et *Le Moniteur des intérêts matériels* (Liège, 29 septembre 1930).

utilisation. Les grands métallurgistes de la région de Liège ont alors organisé, en 1919, une coopérative « l'Union des centrales du bassin de Liège », qui, en 1922, mit en service un réseau d'interconnexion entre ses adhérents. Ce groupement, indépendant des distributeurs, eut comme résultat d'enlever à ceux-ci une clientèle importante et de menacer leur essor; il réalise des économies notables sur le prix de revient de la production, grâce à une diminution des unités de réserve et à une meilleure utilisation des usines de production. Le système coopératif conservait par ailleurs, à chacun de ses adhérents, son indépendance industrielle.

La concurrence de ce groupe a effrayé les distributeurs régionaux; leur crainte fut augmentée de la menace de groupes analogues et de projets d'interconnexions interrégionales entre eux. Leur seul moyen d'action était d'opposer aux nouveaux groupes le monopole de passage qu'ils détenaient sur la voirie vicinale; ils l'utilisèrent.

Les collectivités semblent s'être servies du truchement de ces groupes pour se protéger contre les abus du monopole acquis par les distributeurs, en faisant voter la loi du 10 mars 1925; la loi organise un système de permissions de voirie et un système de concessions, mais il permet à des concessions nouvelles d'avoir les permissions de passage utiles, dans le secteur de concessions déjà existantes, pour l'installation des grands réseaux de transport. Cette disposition fait obstacle à l'opposition des distributeurs à la création d'un superréseau.

Sous le régime de cette loi, les industriels ont continué à rechercher la constitution de trois groupements analogues à celui de Liège, et ils ont projeté l'installation d'un réseau général à 100.000 V. ou 150.000 V., réunissant les Unions ⁽¹⁾. Ces Unions sont fédérées, depuis 1928,

(1) Les Unions constituées sont :

1^o Union des centrales électriques de Liège-Namur-Luxembourg, grou-

en une « Union belge d'électricité ». Sa puissance lui donne la maîtrise du marché de l'énergie. Ce programme semble avoir été soutenu par les représentants officiels de l'Etat en vue d'une organisation nationale des industries électriques.

Les industriels ont pu même, sentant leur force et l'appui des collectivités, aboutir au dépôt d'un projet de loi rendant obligatoire l'adhésion à leur groupement, tant des distributeurs que des producteurs, et organisant, au profit de leur Union, un monopole à caractère national. De cette organisation, l'industrie électrique belge espère obtenir une réduction, vers 1940, de 30 p. 100 du prix de revient moyen de production du kilowatt-heure.

SECTION IV

ANGLETERRE ⁽¹⁾

En Angleterre, l'organisation est restée, jusqu'à ces derniers temps encore, locale, et les entreprises étaient tantôt entre les mains des municipalités, tantôt appartenaient à des compagnies privées qui utilisaient elles-mêmes leur production; aux municipalités pour la desserte des grandes villes, aux compagnies privées pour la desserte des centres industriels. Les résultats du système ont été médiocres; malgré qu'elle dispose de combustible,

pant 15 entreprises métallurgiques, 16 charbonnages, 4 sociétés de distribution, 3 entreprises diverses et disposant de 245.000 kW.;

2° Union des Centrales électriques du Hainaut, groupe du Centre, à La Louvière, groupant 3 entreprises métallurgiques, 5 charbonnages, 1 usine de produits chimiques et disposant de 45.000 kW.;

3° Union des Centrales électriques du Hainaut, groupe de Sambre à Charleroi, groupant 25 entreprises et disposant de 185.000 kW.;

4° Union des centrales électriques du Hainaut, groupe du Borinage, à Mons.

(1) W. Fennel. Rapport à la Conférence internationale des grands réseaux électriques (1929).

que ses richesses en houille blanche soient importantes, l'Angleterre n'avait, en 1925, que 594 installations, dont seulement deux supercentrales; la production totale était de 7,4 10⁶ kWh.; la consommation par tête d'habitant, de 140 kWh.; 60 p. 100 du pays n'était pas encore électrifié. L'organisation est restée nettement locale, les petites installations étaient les plus nombreuses au détriment du rendement; une loi de 1919 s'était proposé d'organiser une politique de l'énergie, basée sur le groupement des sociétés privées en consortiums et sur la création de réseaux de transport haute tension groupant la demande et connectant les usines productrices. « Là où la politique de concentration de la production et des interconnexions est commencée, constate en 1925 M. D. Civita, on a eu les plus grands développements. » Et cependant le résultat général est resté médiocre, les mauvais effets de la loi de 1919 sont patents et ont justifié la présentation d'un nouveau projet comportant création d'un organisme national, chargé d'établir et d'appliquer un programme rationnel d'électrification du pays, et organisant un réseau national d'interconnexions. Ce projet a longtemps été mal accueilli. Quoique établi sur la base des principes généraux de groupement de l'offre et de la demande, correspondant à une politique saine de l'énergie, il semble bien que l'obstacle au progrès que devait réaliser ce projet ait été l'existence du système de gestion par compagnies privées, qui a levé, en face de l'intérêt général, les intérêts particularistes des détenteurs actuels des agents producteurs et des réseaux de distribution.

Malgré ces oppositions, le projet de 1925 est devenu l'« Electricity-Act » de 1926, qui gère depuis quatre ans l'activité électrique en Angleterre.

Cette loi a créé le Central Electricity Board (Conseil central de l'électricité) et lui a confié la charge de construire toutes les lignes de transmission d'énergie électrique et

toutes les stations de transformation nécessaires à l'interconnexion des usines génératrices choisies pour satisfaire aux besoins du pays en énergie électrique et alimenter en même temps les entreprises qui ne produisent pas d'énergie.

La loi organise le pays en districts d'électrification.

Le conseil central a les pouvoirs utiles pour dresser, pour chaque district, un plan d'aménagement de la production, des transports, de la distribution; pour désigner les usines à maintenir et à améliorer, celles à supprimer, quitte à indemniser les entreprises lésées, celles à construire. Production thermique tout comme production hydraulique relèvent de ce plan.

La loi normalise la consistance des réseaux de transport :

Tension unique de 132.000 V.

Fréquence : 50 périodes.

L'Angleterre est divisée en districts; chaque district, d'une surface de 225 à 1.100 kilomètres carrés, est desservi à partir du réseau haute tension par une boucle à 33.000 V. d'où part le réseau de distribution. Les postes à 33.000 V. sont espacés d'au plus 40 kilomètres, et capables de 10.000 kVA. au moins. Chaque point de territoire se trouve ainsi à une distance qui varie de 15 à 40 kilomètres au maximum d'un poste d'alimentation et peut être desservi à basse tension. L'ensemble des réseaux haute tension de 33.000 V., constitue le *grid* (réseau maillé).

Dès le début de 1928, quatre grands projets d'interconnexions sont sur pied, suivis de deux autres à la fin de l'année.

Le Conseil passe immédiatement à l'exécution et construit lui-même ou fait construire par les entreprises existantes.

Résultats obtenus. — Au 31 mars 1929, la carte des réseaux d'interconnexion est celle de la figure 29.

Le nombre d'entreprises de distribution autorisées est de 660, dont 400 sont des collectivités, 260 des sociétés privées.

La production dans 564 stations, est de 10 milliards 880.000.000 kWh. en 1929, soit 9,5 p. 100 en augmenta-

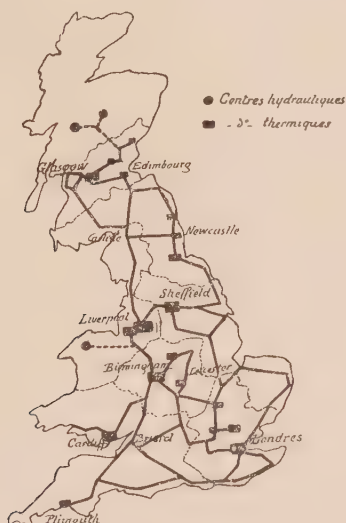


fig 31 Réseau national anglais

tion sur la production de 1928, avec seulement une augmentation de 3,7 p. 100 du combustible nécessaire.

Les usines de production sont, comme importance, réparties de la façon suivante :

Produisant :		Production.
plus de 100 millions de kwh	25	43 % de la totalité.
plus de 50 à 100 millions de kwh	32	21 % de la totalité.
plus de 25 à 50 millions de kwh	53	18 % de la totalité.
Au total, usines produisant plus de 25 millions de kwh	110	84 % de la totalité.

27 stations ont été fermées en 1927-1928.

Le Conseil a fixé le mode d'établissement des prix de

revient et est à même d'en contrôler l'exacte application.

Le Conseil a désigné les entreprises tenues de passer sans délai à des extensions de réseaux : 9 Compagnies en 1929.

Le Conseil a arrêté les projets d'une exécution immédiate; ils sont relatifs à 3 nouveaux districts et comportent 2.831 kilomètres de réseau primaire à 132.000 V.

En 1929, le Conseil a autorisé l'installation de 603.000 kW. de machines nouvelles, contre 668.000 en 1928.

Pour l'exercice 1929, le Conseil a autorisé 3,5 milliards d'emprunt.

L'Etat anglais a donc pu prendre et a pris effectivement en mains, grâce à la loi de 1926, l'électrification de l'Angleterre; en trois ans il l'a rendue cohérente, rationalisée; dans peu d'années il aura amélioré les centrales de production, réduit leur nombre, créé des supercentrales; dans le district de Londres, il se propose de réduire de 135 à 13 les Centrales actuelles et de construire 4 grandes Centrales.

L'économie des frais de production sera considérable: l'usager pourra ne pas en sentir immédiatement l'effet, car les économies seront tout d'abord utilisées pour faire face aux frais d'extension considérables et se présentant en bloc en raison de la situation antérieure. En quatre ans l'Angleterre a démontré que l'Etat était à même de réaliser sans heurts, sans aléas, aussi bien qu'un industriel quelconque, sans ressources spéciales, une refonte totale d'un régime bien assis et bien défendu pourtant par l'esprit coutumier anglais. Allant plus loin, le ministre des transports a pu déclarer, en décembre 1929, à la Chambre des Communes, qu'il croyait que dans un avenir prochain son gouvernement aurait à décider si l'industrie de l'électricité peut, en toute sécurité, être laissée entre les mains d'entreprises plus ou moins privées, ou s'il ne vaudrait pas mieux la confier à la communauté pour qu'elle serve mieux les intérêts nationaux.

Le problème que nous débattons pour la France est ainsi posé en Angleterre et, très prudemment, le premier stade que constitue la loi de 1926 est venu démontrer, par une expérience concluante, que l'industrie électrique était un champ d'application particulièrement intéressant de méthodes de nationalisation.

Nous remarquerons au passage que, *en principe*, dans le système anglais, l'Etat, qui a en main le réseau haute tension, laisse au contraire aux compagnies privées d'une part la production, mais avec une intervention qui va jusqu'à la sélection des usines à exploiter, d'autre part les distributions.

SECTION V

SUÈDE

La production y est essentiellement hydraulique; elle est réglementée par une loi de 1918 qui institue le système de la concession avec cahier des charges.

L'Etat s'est réservé d'arrêter les plans d'aménagements généraux et il concède sur leur base.

L'Etat décide si une concession déterminée est d'intérêt privé ou d'intérêt général; la loi accorde au concessionnaire le bénéfice de l'expropriation, mais très atténué, quant aux indemnités à payer, lorsque l'entreprise n'est pas reconnue d'intérêt général.

Pratiquement, plus du tiers de la production totale est assuré par l'Etat, dans six super-centrales, dont une thermique de réserve.

La distribution est assurée le plus souvent par les communes ou par des coopératives locales.

L'intervention financière de l'Etat a donc lieu par la prise en main directe d'une partie de la production, celle des collectivités par l'exécution et l'exploitation en régie des distributions. En 1928, sur un revenu brut de 126 mil-

lions de couronnes (soit 870 millions de francs); 21,6 étaient produits par des usines d'Etat (soit 18 p. 100), 62 par des usines municipales (soit 50 p. 100) et 42,5 par des sociétés privées (soit 32 p. 100). Les résultats obtenus



fig 32 Schéma de l'organisation
électrique en Suède

sont les suivants : Un quart des puissances installées appartient à l'Etat et assure la production du tiers de l'énergie totale livrée.

SECTION VI

ITALIE

L'industrie électrique en Italie est caractérisée par l'absence de combustibles dans le pays et la difficulté de s'en procurer, ce qui a entraîné une orientation marquée vers l'utilisation très poussée des ressources hydrauliques qui, par contre, sont abondantes; la production est à peu près uniquement d'origine hydraulique, tous les problèmes d'utilisation en vue de l'adaptation aux besoins ont été résolus sans recourir à des appoints thermiques. L'orga-

nisation de cette branche de l'activité nationale s'est faite, dès l'origine, sur cette base, l'énergie électrique produite dans les régions riches en houille blanche transportée vers les centres de consommation. Donc dès l'origine on s'est trouvé, en raison des circonstances géographiques, en face d'un marché interrégional ou même national; aussi le problème de l'électrification a-t-il été envisagé sous cet aspect, aussi bien par les collectivités que par les entreprises privées.

Législation. — En matière de production, l'ancienne loi de 1884 sur l'utilisation des eaux a été remplacée par les décrets du 20 novembre 1916 et du 9 octobre 1919, qui posent les principes suivants :

La totalité des eaux du pays fait partie du domaine public; leur mise en valeur est faite sous le régime de la concession temporaire; cette mise en valeur est faite conformément aux directives de l'Etat; les entreprises concessionnaires bénéficient du droit d'expropriation pour cause d'utilité publique.

En ce qui concerne le transport et la distribution, la loi du 7 janvier 1894 donne aux entreprises les pouvoirs nécessaires pour faire passer leurs lignes sur les propriétés privées. Le décret du 22 février 1917 accorde à ces lignes et réseaux le caractère d'utilité publique; aucun de ces textes n'institue le système de la concession pour ces entreprises.

a) *Intervention des collectivités dans les entreprises.*

Le système législatif italien est, comme aspect extérieur, des plus libéraux; il semble ne pas intervenir dans l'organisation économique des entreprises.

Cependant, en ce qui concerne la mise en valeur des ressources hydrauliques, l'Etat s'en est réservé la domanialité, a lui-même étudié les plans d'aménagement et tient la main à ce qu'ils soient respectés; l'industriel n'a plus les libertés que lui laissait la loi de 1884; un pro-

gramme national est établi, et les aménagements proposés ne sont acceptés que s'ils satisfont aux intérêts généraux.

La législation actuelle réserve à l'Etat le droit de construire lui-même et d'exploiter, mais il semble n'avoir pas eu jusqu'ici à le faire, l'industrie privée ayant pourvu sans difficultés aux besoins nationaux. L'Etat a également, de par la loi Bonomi (décret de 1916), le droit d'imposer des interconnexions et les accords nécessaires entre entreprises pour aboutir à la meilleure utilisation des installations.

Enfin, le gouvernement a, de par la loi, les moyens d'intervenir lorsque les entreprises privées ne peuvent, ne veulent, ou ne savent plus développer leur programme d'électrification en harmonie avec les intérêts généraux.

En matière de distribution, les collectivités locales ne sont pas intervenues, ou ne peuvent pas intervenir avec succès, parce que l'organisation du marché est, depuis toujours, régionale ou interrégionale et que, par suite, elle se trouve dans les mains des dirigeants des grandes entreprises de production et de transport.

La seule intervention possible des collectivités est donc celle de l'Etat, seul à même de voir l'ensemble du marché national, seul capable d'intervenir, le cas échéant, sur le marché en gros; la loi Bonomi lui en donne les moyens; jusqu'ici, il ne semble pas en avoir usé.

b) *Aide de la puissance publique.*

La loi Bonomi donne aux producteurs le droit d'expropriation. La loi de 1894 donne aux entreprises privées de distribution et de transport le droit de passage sur les propriétés privées; le décret de 1917 (devenu depuis une loi) reconnaît à toutes ces entreprises le caractère d'utilité publique et leur accorde les droits correspondants pour l'exécution de leurs ouvrages.

c) *Contrôle.*

Nous avons vu que, pour la production, l'Etat s'assure que les aménagements dont la concession est demandée sont conformes à son plan général d'organisation établi pour satisfaire aux intérêts généraux.

En matière de distribution, les autorités communales ont tenté d'intervenir dans la gestion des entreprises, pour protéger les intérêts de leurs membres; il semble qu'elles n'ont pas abouti, et, d'une façon à peu près générale, le commerce de l'énergie électrique est libre et les relations entre distributeurs et consommateurs sont purement de droit privé; le rôle de contrôle des collectivités se trouve ainsi très limité pour l'exploitation des installations.

d) *Association financière.*

L'association financière des collectivités et des entreprises privées est pratiquement inexistante en Italie.

La législation financière frappe cependant de lourds impôts la production et la distribution et crée, par ce moyen, d'importantes ressources au trésor et aux municipalités.

Enfin, depuis 1919, l'Etat est intervenu pour encourager par des subventions la construction d'ouvrages de production et de lignes de transport; pratiquement, les entreprises ont préféré ne pas y recourir afin de conserver leur liberté; l'aide la plus importante résulte des dégrèvements fiscaux consentis à certaines entreprises.

Résultats obtenus. — L'Italie nous paraît un cas très particulier et d'autant plus intéressant, parce qu'en apparence les résultats obtenus semblent contredire tous ceux que nous constatons dans les autres pays.

Pauvre en houille noire, très bien pourvue en houille blanche dans la partie Nord, les progrès de l'électrification ont été gigantesques depuis la guerre : nous donnons au chapitre suivant les chiffres de M. Civita, qui a plus particulièrement étudié cette question pour son pays.

En Italie, la gestion des entreprises est aux mains de l'industrie privée, sans même le système de concession; la puissance publique se contente d'aider la réalisation; pour le surplus, elle laisse aux entreprises la plus grande liberté; l'immixtion des communes a même été écartée dans les cas rares où elle s'est manifestée, mais, d'une façon très générale, aucune collectivité n'a éprouvé le besoin d'organiser des régies. « Le fait le plus remarquable, dit M. Civita⁽¹⁾, est que sous les divers gouvernements qui se sont succédé, l'industrie privée a toujours répondu aux besoins du pays; elle n'a pas abusé du monopole de fait qui s'est créé. »

Mais il faut remarquer avec M. Civita que « le gouvernement s'est réservé avec ses lois le droit d'intervenir quand l'initiative privée n'a pas voulu, su ou pu correspondre aux obligations dérivant de l'électrification complète du pays », de sorte qu'il nous paraît vraisemblable que, soit sous les gouvernements à tendances socialistes, soit mieux encore sous le régime dictatorial actuel, les entreprises privées n'ont contribué en définitive à la réalisation du programme d'électrification rationnelle du pays que solidement encadrées par une puissance publique particulièrement crainte, et que l'initiative privée n'a peut-être été, en définitive, que la manifestation de la volonté du pouvoir public, la forme extérieure de la gestion seule différant mais, quant au fond, l'autonomie morale des compagnies privées demeurant bien contestable en face d'un pouvoir fort qui garde le droit d'apprécier si l'entrepreneur a voulu, su ou pu travailler dans le sens de l'intérêt général et qui n'est lié avec lui par aucun contrat, se réservant, par ce fait, telle intervention gouvernementale qu'il lui plaira⁽²⁾.

(1) Congrès de Rome, 1926.

(2) L'Union nationale fasciste de l'industrie électrique concrétise cette subordination des industries privées à l'éminence de l'Etat.

Et d'ailleurs, si l'électrification a été très poussée dans les régions faciles à desservir et où par conséquent les entreprises sont fructueuses, elle est à peine embryonnaire dans les régions sud et l'action des pouvoirs publics est nécessaire pour l'étendre vers ces régions.

SECTION VII

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

Nous avons vu, dans le chapitre précédent, comment s'est progressivement effectué le passage du type d'organisation régionale au type d'organisation interrégionale et, en définitive nationale, par l'intérêt reconnu, aussi bien par les entreprises que par les collectivités, de l'établissement d'un marché large permettant des échanges massifs d'énergie entre les diverses parties du territoire. Cette évolution n'a pas été, comme en France, le fait des entreprises seules, guidées par leurs intérêts particuliers, et indépendamment de toute intervention de l'Etat. Avant d'aboutir au système législatif actuel qui règle et organise la matière, l'industrie électrique a vécu une période préliminaire d'hésitations, de recherches, de lutte de tendances, favorisée par l'organisation politique fédérale en Etats autonomes. Cette première période (1900-1920) est celle de la concurrence; elle succède au stade strictement local (1880-1900) et correspond aux possibilités techniques d'extension qui font tendre vers un stade régional. Les entreprises électriques s'organisent à la faveur des vastes travaux entrepris sur les cours d'eau avec, comme objet principal, l'utilisation agricole des eaux. Rapidement ces entreprises élargissent leur objet et s'orientent, dès lors, comme des adversaires possibles des intérêts purement agricoles, tout au moins comme des concurrents dangereux, ce qui déclanche de la part des collectivités

une politique de défense se proposant de concilier les intérêts nouveaux des électriciens avec ceux de l'agriculture et de l'industrie (1905).

Cependant les entreprises électriques, sur des marchés restreints, locaux ou régionaux, équipent des usines et organisent la distribution. Sous un régime de libre concurrence, où cependant les caractères propres de leur industrie leur assurent partout un monopole de fait, elles ne manquent pas, comme ailleurs, de limiter leur activité aux régions les plus rémunératrices, cherchant par ailleurs à mettre rapidement la main sur les chutes les plus avantageuses. Les municipalités délaissées par ces entreprises comme moins intéressantes, entrent en lutte contre cet accaparement et ces monopoles (1908) et cherchent, sur les marchés restreints de l'époque, à créer et exploiter elles-mêmes les installations qui leur sont nécessaires : période des régies municipales de production et distribution.

Mais, par le simple fait de l'extension du marché, ce système de municipalités ne pouvait subsister, et ce sont les compagnies privées qui ont pris en main les marchés plus vastes, grâce à la puissance de leurs réseaux; les compagnies privées elles-mêmes ont dû, après une période courte de concurrence entre elles, aboutir à des accords leur assurant une économie totale qu'elles se répartissent; en conséquence de ces accords et du renforcement de l'organisation régionale qui en est résulté, les collectivités exploitantes ne pouvaient tenir qu'en consentant à s'y agréger en renonçant à leur isolement. Le monopole est reconnu aux sociétés qui détiennent le marché, mais les collectivités ne renoncent pas pour cela à défendre les intérêts du public usager et n'abandonnent pas aux mains des entreprises la direction de la politique de l'énergie. On aboutit ainsi à la loi actuellement en vigueur de 1920.

Législation. — Une loi du 10 juin 1920 règle l'organisation de la production. Elle institue le système de la concession d'Etat, temporaire, qui peut être accordée soit à des particuliers, soit à des collectivités, avec préférence pour celles-ci en cas de demandes simultanées. La loi est applicable sur tous les Etats de l'Union; donc uniformité du régime. Une commission fédérale est compétente pour l'octroi des concessions et pour en fixer la consistance et les conditions. La même loi organise le transport et la distribution de l'énergie sous un régime de concessions analogue.

a) *Intervention des collectivités.*

Les collectivités peuvent obtenir des concessions de production et de transport; la préférence est même, le cas échéant, donnée aux collectivités, et celles-ci sont prévenues à temps de toute demande de concession afin de pouvoir faire à temps acte de candidature, si elles le jugent utile. En matière de distribution, on constate que, dans des petites municipalités, la moitié des centrales appartiennent à des entreprises privées, la moitié aux municipalités elles-mêmes. Les aménagements concédés doivent être conformes aux projets établis par les services d'Etat. Il existe aux Etats-Unis une politique de l'énergie à laquelle doivent se plier les industriels. Depuis l'organisation des superpower ou giant power cette politique est nationale.

L'Etat interdit tout accord entre entreprises fait en dehors de lui et ayant pour but la réduction de la production, la limitation de la concurrence, l'établissement de prix de monopole. L'Etat agit sur les prix de vente.

b) *Aide de la puissance publique.*

Le concessionnaire reçoit de l'Etat le droit d'exécuter les travaux sur les propriétés privées, même lorsqu'il n'y a pas eu accord avec les propriétaires.

Les Etats ont admis le principe du monopole par zones pour éviter les doubles emplois et une consommation inutile de capitaux.

c) *Contrôle du monopole.*

Comme contre-partie de ce monopole admis, les collectivités concédantes se sont réservé un contrôle très strict des tarifs et des bénéfices de l'exploitation. Ce contrôle est très poussé et ne s'est pas cependant heurté à des difficultés d'application; les entreprises l'admettent franchement; il aboutit au *travail au grand jour*, qui permet de se rendre compte que la gestion de l'entreprise est faite dans l'intérêt du public sans qu'il en résulte une opposition quelconque des intérêts privés des entreprises et des intérêts généraux.

Le contrôle veille, en particulier, à l'égalité de traitement des usagers.

Le contrôle intervient sur les prix et, dans la plupart des Etats, il les règle. Il règle de même les opérations financières des entreprises, fixe le taux de l'intérêt et des amortissements, écarte dans ses évaluations la considération du capital social, sujet aux spéculations en bourse, pour s'en tenir à la valeur réelle des immobilisations faites. Et, cependant, on constate une augmentation des bénéfices des entreprises.

d) *Participation financière.*

Les collectivités concédantes se réservent la participation aux superbénéfices, sauf dans le cas où le concessionnaire est lui-même une collectivité accordant l'éner-

gie sans bénéfices, donc lorsque cette collectivité n'admet pas que des superbénéfices soient obtenus par une majoration des tarifs.

L'Etat se réserve de subventionner les aménagements hydrauliques qui sont profitables à la navigation ou aux intérêts agricoles.

On constate, depuis l'application de la loi qui coïncide avec l'extension des entreprises, une régression nette des entreprises municipales qui reconnaissent qu'elles n'ont plus intérêt à produire elles-mêmes, et qui se contentent d'acheter de l'énergie aux réseaux généraux auxquels elles sont reliées, pour la revendre à leurs usagers. Le contrôle sévère des prix et du monopole leur permet cette évolution sans crainte, car il les protège contre les exigences des marchands en gros auxquels elles consentent à s'adresser.

Il est intéressant de signaler un système indirect de participation financière des collectivités, qui consiste en ce que les grandes entreprises distribuent à leurs propres usagers une partie de leurs actions, les intéressant, par ce moyen, aux résultats de la gestion; dès 1924, un cinquième du capital était ainsi entre les mains des usagers.

SECTION VIII .

AUTRES PAYS

Autriche.

En Autriche, l'Etat cherche actuellement à nationaliser l'industrie électrique en groupant sous son égide les entreprises électriques. Ici encore le moyen mis en œuvre est l'association financière du type des économies mixtes, par création d'une société anonyme dans laquelle l'Etat se réserve de fournir 51 p. 100 du capital actions, donc s'as-

sure la prépondérance comme contre-partie de l'aide qu'il apporte. Cette vaste concentration groupera la distribution, les transports et la production, et elle jette dès maintenant les bases d'un réseau de transmission à grande distance destiné à permettre, en même temps qu'une meilleure utilisation des capacités de production des usines, la mise en valeur rationnelle des sources hydrauliques, et la répartition de l'énergie au mieux des intérêts généraux.

Espagne.

Le pays est riche en charbon et en chutes d'eau convenablement réparties; il se prête à une électrification avantageuse.

Jusqu'en 1921, les entreprises sont dans la main de particuliers et de sociétés; les résultats sont médiocres, l'Espagne reste en retard au point de vue électrification. Un décret de 1921 supprime la perpétuité des concessions mais laisse à l'initiative privée l'organisation des entreprises, le choix de la nature et de l'opportunité des travaux; l'amélioration obtenue n'est pas sensible et M. Civita constate, en 1926 ⁽¹⁾, que les résultats de la politique négative suivie jusqu'ici n'ont été que des amas invraisemblables de projets n'étant pas soumis à un programme unique et souvent incompatibles entre eux, l'exécution ralentie et anti-économique d'œuvres qui n'ont pas été bien étudiées, la suspension fréquente des travaux commencés seulement dans un but intéressé ou électoral. »

Si bien qu'une nouvelle organisation est faite par un décret du 5 mars 1926, en imposant des consortiums obligatoires de district, mais en laissant à ceux-ci la plus grande autonomie possible. On ne peut pas conclure, faute

(1) Rapport au Congrès de Rome.

de résultats probants acquis, sur l'amélioration qu'apportera ce régime au système de la gestion privée; il risque bien de n'être, comme en Angleterre, qu'un pas insuffisant vers la nécessité de la réalisation d'un programme d'ensemble, directement par les collectivités exploitant en régie.

Norvège.

Le législateur norvégien a été ému par l'accaparement fait des richesses hydrauliques du pays par des capitaux étrangers; tout en écartant désormais et d'une façon assez générale les étrangers du système de concessions qu'il a institué, il incite à l'octroi de ces concessions aux collectivités, par priorité sur les demandes des particuliers; en fait, de nombreuses chutes sont passées aux mains de l'Etat : sur 170 entreprises existant en 1925, 37 seulement appartiennent à des particuliers, tout le reste est dans les mains des collectivités⁽¹⁾. Et cependant l'électrification est relativement avancée, malgré une forte proportion de contrées peu industrielles.

Donc, ici encore, tendance nette vers le système de la régie.

Canada.

Sans donner le détail de l'organisation de l'industrie électrique au Canada nous en indiquerons la tendance en reproduisant l'extrait ci-après de la *Canadian gazette* du 11 août 1929⁽²⁾ :

« La législature de la Colombie britannique a voté un bill concernant la distribution de l'eau et l'emploi des forces hydrauliques, qui donne au Gouvernement, par l'intermédiaire d'une Commission des eaux et des forces, le contrôle de la distribution des forces. La Commission

(1) Civita, Congrès de Rome, 1926.

(2) *Annales de l'énergie*, mai 1929.

aura le droit de fixer les tarifs et de décider quand et à quelles conditions la force sera fournie à ceux qui en demandent. Des protestations furent présentées par les représentants de la British Columbia Power Corporation et de West Kootenay Power and Light Cy, qui discutèrent avec les membres du Gouvernement avant la présentation du bill; mais elles ne furent pas acceptées et le bill reçut force de loi.

» L'opinion publique au Canada est très favorable aux mesures de surveillance ou de réglementation des opérations des compagnies de distribution de force. Le bill donne, toutefois, au Gouvernement de la Bristish Columbia une autorité bien plus grande qu'il n'est usuel. Il permet à la Commission des eaux et forces d'obliger toute compagnie à fournir à tout consommateur de l'électricité à n'importe quelle distance de l'usine et à des conditions qu'elle fixe. De plus, la Commission a le pouvoir absolu de fixer les tarifs variables pour la force. L'avenir montrera si la loi gêne ou non le développement de la compagnie des forces de Colombie. Il est certain que cela dépendra de la façon dont la loi sera appliquée. On prévoit que la Commission agira sagement et loyalement, et l'expérience, que l'on a d'autres tribunaux du même genre montre que « l'aboiement est plus désagréable que la morsure ». Dans la province de Québec, des compagnies prospères comme celle de Shawinigan et celle de l'éclairage et de la force de Montréal vivent parfaitement bien sous la surveillance de la Commission des services publics de Québec. »

Des contrôles analogues existent déjà, aussi poussés. Les collectivités témoignent d'une vigueur très spéciale dans l'organisation électrique de la nation, et ne s'en remettent pas aux entreprises privées pour la mise en valeur des ressources naturelles, pour le fonctionnement des services publics assurés, pour la fixation des tarifs.

Tchécoslovaquie (1).

A la base est la loi sur l'électrification générale du 22 juillet 1919.

Les facteurs principaux de l'électrification générale sont des entreprises déclarées d'utilité publique, qui peuvent appartenir aux collectivités ou à des sociétés composées de représentants publics et privés dans lesquelles le *capital public est en majorité*; avantages et obligations sont accordés et imposés à ces entreprises (2 entreprises); le principal avantage est le droit d'emploi des immeubles publics et privés.

En dehors, existent d'autres entreprises, non déclarées d'utilité publique, mais qui ne peuvent fonctionner qu'avec accord avec les propriétaires.

Pour une production industrielle d'énergie, il faut une concession.

Pour construire des usines ou des réseaux, il faut une autorisation accordée sous conditions de sécurité et de concordance avec les intérêts de l'électrification générale; l'autorisation est donnée par les administrations d'Etat pour les entreprises d'utilité publique (appel au ministre des Travaux publics); par les départements, pour les autres (appel au ministre du Commerce).

Pour protéger les intérêts de l'électrification, le ministre des Travaux publics peut prendre toutes mesures contre les entreprises mal gérées, même imposer une gérance de son choix; il peut ordonner des unions; il peut exproprier.

Le ministre des Travaux publics règle les transits. Il veille à la coopération des entreprises et à leurs échanges d'énergie.

(1) *Législation tchécoslovaque concernant l'électrification et l'organisation de l'électrification générale.*

(Rapport de M. Kanel Vanel, Conseil au ministère des Travaux publics tchécoslovaque, au Congrès de Paris de l'internationale de production et distribution d'énergie [1928].)

CHAPITRE IV

LES RESULTATS OBTENUS EN FRANCE ET A L'ETRANGER

SOMMAIRE. — En matière de transports, pour la production,
pour la distribution.

SECTION PREMIERE

TRANSPORTS

§ 1. — Résultats obtenus en France.

Les réseaux de transport étant à la base de l'organisation électrique de la nation, c'est par eux que nous commençons cet exposé.

La première constatation à faire est qu'il n'existe pas et qu'il n'a jamais existé en France de programme officiel et public d'un grand réseau national de transport de l'énergie à grande distance. C'est dû à ce que, dans notre pays, les collectivités et l'Etat en particulier, ont laissé à l'initiative privée le soin de l'organisation des transmissions à grande distance en considérant qu'un *réseau général résulterait de l'extension, sous un régime de liberté, des entreprises électriques existantes.*

A défaut d'un programme officiel, un certain nombre de programmes officieux ont cependant vu le jour depuis la guerre; comme ils sont susceptibles de donner une indication sur les prévisions des besoins de la nation et sur la politique de l'énergie pour y donner satisfaction, nous les passerons rapidement en revue.

En juillet 1920, un Comité d'Etat, institué au ministère des Travaux publics « en vue d'établir le plan des distributions d'énergie électrique à envisager pour une période de dix à quinze ans », a présenté ses conclusions sur la recherche des besoins pour les quinze années à venir (soit jusqu'à 1935) et sur la politique à suivre pour l'organisation des entreprises en vue d'y satisfaire. Ce comité s'était donné comme bases de son travail le point de vue suivant : le développement des distributions d'énergie après guerre ne correspond pas aux nécessités imposées par la situation économique; le pays a besoin de force motrice, et, par contre, il y a pénurie de combustible pour continuer à la produire dans les conditions anciennes; il faut donc revenir à l'énergie électrique, tout particulièrement à celle que peuvent produire des usines hydrauliques ayant comme appoint de grandes centrales thermiques à faible consommation.

Le Comité reconnaît immédiatement l'importance de la mise en valeur rapide des richesses naturelles hydrauliques dont la France est abondamment pourvue; la répartition géographique de ces sources hydrauliques et grands centres de consommation, l'intérêt d'équiper dès l'origine des usines à grande puissance, la nécessité en découlant de les utiliser avec le meilleur rendement, la situation, par ailleurs, des usines thermiques existantes, l'amènent à faire ressortir, et ses conclusions s'étendent plus particulièrement sur ce point, l'importance de l'organisation d'un réseau national de transport, et le Comité conclut :

1° en présentant les grandes lignes d'un programme général technique des distributions d'énergie;

2° en proposant plus spécialement de comprendre dans ce programme le projet du grand réseau national de transport qu'il présente, projet à réaliser avec réunion et coordination des puissances financières, des collectivités et de l'industrie privée;

3° en demandant que, en attendant que la loi qu'il dé-

nomme lui-même « loi des grands réseaux de transports », soit votée, l'Administration autorise l'exécution des lignes de transport dont des industriels ont déjà demandé la concession, mais dans le cadre du programme général qu'il a tracé.

Ce travail du Comité d'études était basé sur des renseignements statistiques fournis par les sociétés de production et de distribution existantes, auxquelles leur point de vue était par ailleurs demandé; il tenait donc inévitablement compte de l'existence de certaines lignes de transport en service ou imminentes dans le Midi et les Alpes.

Le projet de réseau national de transport du Comité d'étude s'écarte assez peu d'un projet indiqué en 1921 par M. Leverrier, ingénieur en chef des ponts et chaussées ⁽¹⁾ et que nous reproduisons (il en diffère surtout par la liaison Massif Central-Paris); le Comité prévoyait qu'un réseau national devrait avoir, en 1935, 15.000 kilomètres et 250 postes.

En 1925, au Congrès de la houille blanche, à Grenoble, un autre projet a été présenté par M. Duval. Il tient déjà compte des réalisations nouvelles faites dans les Alpes, le Jura et le Massif Central Est.

Ces divers projets n'ont jamais eu de caractère officiel, mais ils ont l'intérêt de concrétiser ce que l'on imaginait à ces diverses époques comme réseau national de transport. Ils soulignent, par ailleurs, « l'importance qu'attachent tout au moins les techniciens à la réalisation d'un grand programme d'interconnexions sur l'ensemble du pays, le programme de construction des réseaux devant précéder et guider celui de l'aménagement des chutes » (2).

(1) R. G. E., 17 sept. 1921.

(2) Duval. *Congrès houille blanche*, 1925 (rapport p. 162).

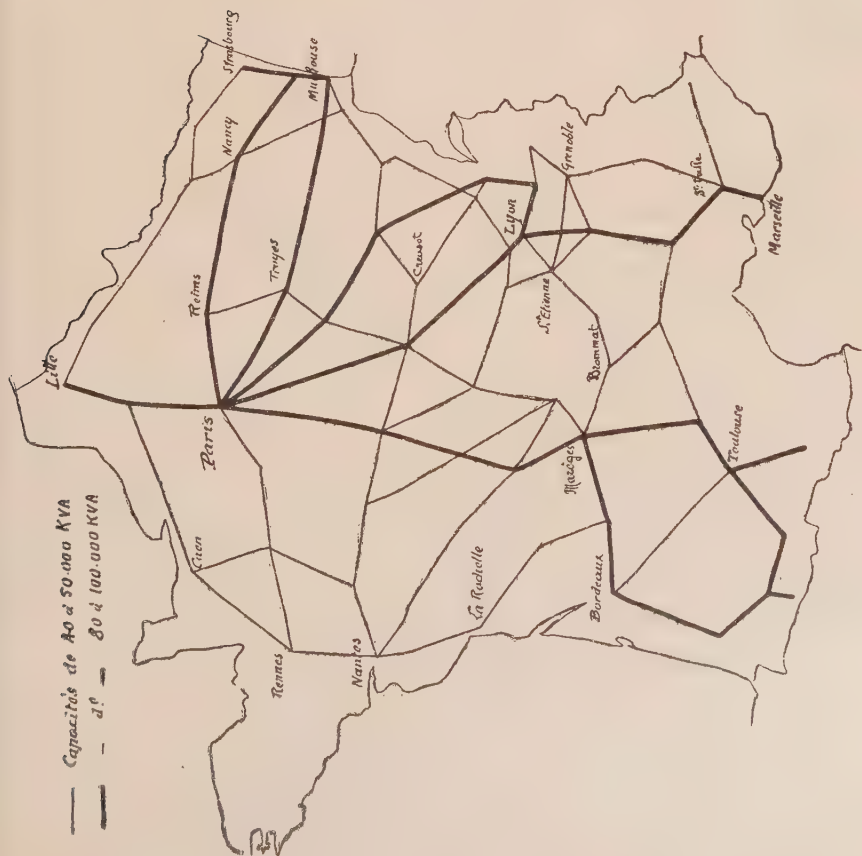


fig 33 *Projet d'un réseau national de transports en 1921*
par M. l'ingénieur de Vézèrez (R. & E. 7 sept 1921)

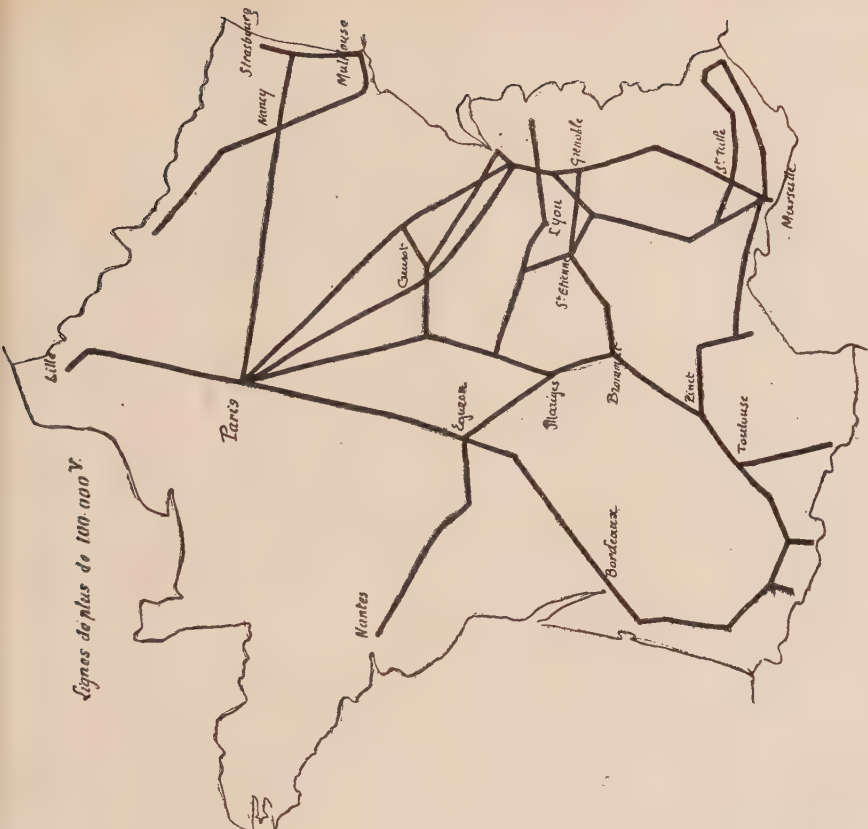


fig 34 *Projet d'un réseau national de transports en 1925*
présenté au Congrès de la Houille Blanche de 1925 par M. Duval

En admettant que ces projets représentent sensiblement ce qui était, à chacune de ces époques, reconnu désirable d'une façon assez générale, nous allons indiquer ce qui a été réalisé.

La situation actuelle des grands réseaux de transport français est résumée au tableau ci-joint :

1° *Longueurs totales réalisées fin 1930.* — La longueur totale des lignes de transport haute tension, réalisée fin 1926, était de 2.200 kilomètres; elle est de 3.500 environ en 1930, le total en service ou en construction ne dépassant pas 4.400 kilomètres.

2° *Répartition des lignes exécutées.* — La carte de la figure 35 indique comment se sont progressivement réalisées les lignes de transport existant en 1930; elle fait apparaître que les réalisations ont été disséminées sur l'ensemble du territoire, que l'idée directrice a été l'organisation de réseaux interrégionaux ou régionaux progressivement étendus, suivant les besoins, en moyens de production ou en débouchés, des groupes auxquels ils appartiennent.

Aucun aspect de réseau national; bien au contraire, l'aspect des réalisations effectuées à ce jour attire l'attention sur le *particularisme de chacun des réseaux organisés*. Comme nous l'avons constaté dans la troisième partie de notre étude, les groupes qui détiennent ces réseaux sont encore dans la période de lutte d'influence à leurs frontières, de concurrence sur le marché général de l'énergie, et cela explique, sans le justifier, si l'on se place au point de vue de l'intérêt général, le souci d'indépendance que fait ressortir l'organisation progressive de leurs réseaux de transport. Il semble cependant que, d'une façon générale, cette lutte commerciale a abouti à une stabilisation, réalisée par l'accord des entreprises entre elles;

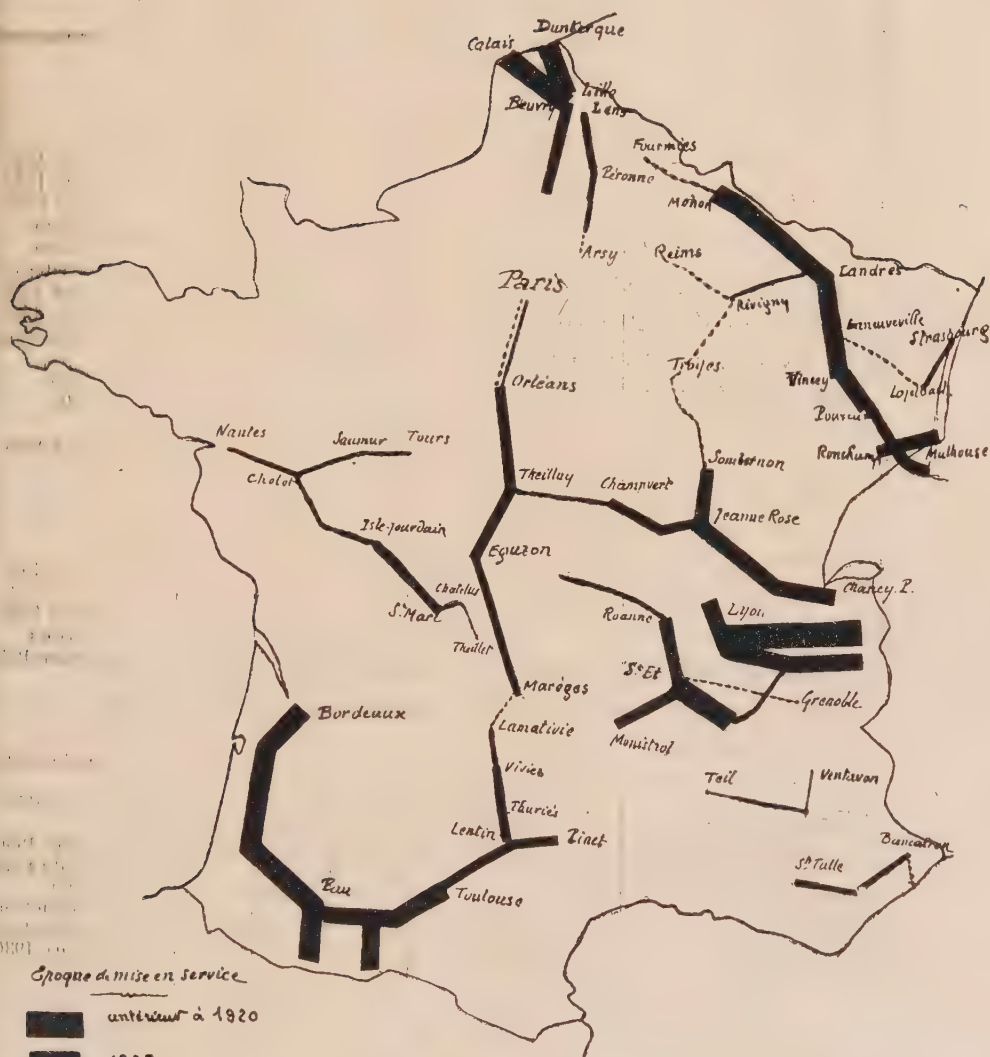


fig. 35. État d'avancement des réseaux H.T.
en 1931

DÉSIGNATION DES LIGNES	CONCESSIONNAIRE	CARACTÉRISTIQUES			ÉPOQUE DE MISE EN SERVICE
		Tension en k. v	Capacité de transport (10 ³ kW)	Longueur en km.	
1. GROUPE S. T. E. C.-S. T. E. D. A.					
Saint-Etienne-Roanne...	S. T. E. C.	120	25	70	3 octobre 1926
Roanne-Montluçon.....	S. T. E. C.	120	25	120	15 juillet 1930
Saint-Etienne-Monistrol...	S. T. E. C.	120	25	90	7 février 1927
Roanne-Villefranche....	S. T. E. C.	120	25	»	à l'étude
Monistrol-Brommat.....	S. T. E. C.	120	25	»	à l'étude
Grenoble-St-Chamond....	S. T. E. C.	150	40	»	en construction
Lyon-Viclaire.....	S. T. E. D. A.	120	35	225	10 janvier 1925
Lyon-Villefranche.....	S. T. E. D. A.	120	20	30	10 janvier 1925
Vénissieux-St-Etienne...	S. T. E. D. A.	150	35	»	en construction
Aoste - Beaumont - Mon- teux.....	S. T. E. D. A.	120	30	100	1930
Lyon-Villards de Bozel	Force et Lumière	100	15	210	1906
Beaumont - Monteux - St- Etienne.....	E. E. Basse-Isère	120	28	65	31 juillet 1923
2. GROUPE MIDI.					
Bordeaux - Dax - Puyô- -Pau-Laruns.....	Compagnie du Midi	150	100	246	21 février 1923
Pau-Tarbes-Toulouse...	d°	150	50	177	23 février 1924
Toulouse-Pinet.....	d°	150	50	132	8 octobre 1928
Pinet-Viviez.....	E. E. Rouergue	150	50	80	en projet
Lantin-Thuriès.....	d°	60	20	17	8 novembre 1928
3. GROUPE DE L'OUEST.					
Isle-Jourdain-St-Marc...	F. M. V.	110	25	70	4 décembre 1928
Isle - Jourdain - Secondi- gny.....	F. M. V.	110	22,5	95	25 juillet 1930
Secondigny-Cholet-Sau- mur.....	S. T. E. L. O.	110	22,5	134	septembre 1930
Saumur-Tours.....	Gaz de Tours	110	22,5	63	27 septembre 193
St-Marc-Chatelus.....	F. M. V.	110	22,5	14	1931
Chatelus-Teillet.....	F. M. V.	130	32	43	en construction
Secondigny-Faymoreau	F. M. V.	110	16	20	en construction
Nantes-Cholet.....	Nantaise	120	22,5	60	septembre 1930
4. GROUPE BOURGUIGNON.					
Pouigny-Chauny-Jeanne Rose.....	Rhône et Jura	120	20	147	1926
Jeanne Rose-Champvert	Bourguignonne	120	16	154	1928
Jeanne Rose-Sombernon.	d°	120	25	154	1926
Sombernon-Troyes.....	d°	150	40	120	en construction
Champvert-Theillay.....	C. I. R. E.	90	20	140	juillet 1930

DÉNOMINATION DES LIGNES	CONCESSIONNAIRE	CARACTÉRISTIQUES			ÉPOQUE DE MISE EN SERVICE
		Tension en k v.	Capacité de transport (10 ³ kw)	Longueur en km.	
5. GROUPE DU CENTRE.					
Orléans-Orléans.....	Compagnie P. O.	220	400	470	octobre 1927
Orléans-Paris.....	Compagnie P. O.	220	110	112	1931
Orléans-Marèges.....	Compagnie P. O.	220	110	142	30 janvier 1929
Orléans-Paris.....	U. D. E.	220	180	120	en construction
Orléans-Marèges.....	T. E. M. A. C.	220	180	330	à l'étude
Marèges-Brommat.....	T. E. M. A. C.	220	180	80	à l'étude
Marèges-Lamativie.....	T. E. M. A. C.	90	35	55	en construction
Lamativie-Viviez.....	S. H. E. C.	60	30	65	1929
Viviez-Thuriés.....	Vieille-Montagne	60	25	68	8 novembre 1928
6. GROUPE MÉDITERRANÉEN.					
Tulle-Bancairon. . .	E. E. L. M.	120	50	130	18 juin 1929
Limoges-Lingostière... ..	E. E. L. M.	120	50	70	en construction
Limoges-Le Teil.....	Hydroélectr. Isère	75	14	»	1931
7. GROUPE DU NORD.					
Amiens-Péronne-Arsy.....	Electr. du Nord	120	30	120	1928-1929-1930
Arsy-Amiens.....	Electr. du Nord-Ouest	150	20	70	35 km. en construct.
Arsy-Calais.....	d°	90	»	80	1927
Arsy-Dunkerque.....	d°	90	»	65	1923
8. GROUPE DE L'EST.					
Landres-Andres.....	S. T. E.	120	18	95	1923
Andres-Lancueville...	S. T. E.	120	18	85	1923
Lancueville-Vincey.....	S. T. E.	120	40	35	1923
Vincey-Pouxeux.....	Compagnie Lorraine	110	»	»	1925
Pouxeux-Delle.....	Compagnie Lorraine	110	»	»	1926
Delle-Mulhouse.....	F. M. Haut-Rhin	135	30	60	1926
Mulhouse-Strasbourg...	T. R. E. D. A. L.	135	35	60	1929
Strasbourg-Lancueville...	T. R. E. D. A. L.	135	35	110	en construction
Lancueville-Révigny.....	Lorraine-Champagne	150	32	90	1930
Révigny-Reims.....	d°	150	32	100	en construction
Reims-Troyes.....	d°	150	32	90	en construction
Troyes-Fourmies.....	d°	120	30	65	en construction

on ne reste encore dans une certaine confusion que dans le Centre; c'est ce que fait apparaître la carte publiée en 1930 par le ministère des Travaux publics et dont nous



fig. 36 Lignes H.T. exécutées ou projetées dans le Centre-Ouest.

produisons un extrait pour la région du Centre; on y remarquera l'entrecroisement et la superposition des projets dans la région Limoges-Lamatié et plus générale-

ment en direction de l'Ouest, l'indépendance du réseau de l'Ouest et du réseau Centre-Paris, alors que les lignes passent à quelque 50 kilomètres, le grand nombre des postes haute tension à courte distance, etc.

3° *Caractéristiques des lignes exécutées.* — La série de cartes des figures 37, 38, 39, les indique.

Pour les *tensions*, on en constate un enchevêtrement de toutes sortes; la tension maxima employée est le 220.000 V., pour une longueur de ligne maxima de 420 kilomètres (Brommat-Paris); les tensions utilisées sont en kilovolts: 90, 110, 120, 135, 150, 220, pas moins de 6 tensions. Les *sections* choisies pour les conducteurs, et les *capacités* des lignes qui en résultent, varient également d'une ligne à l'autre; on constate une majorité de capacités de l'ordre de 25.000 kW. par ligne; les lignes du Midi sont capables chacune de 50.000 kW.; seules les lignes Centre-Paris existantes ont une capacité de 110.000 kW. par ligne et la ligne projetée Paris-Centre par le groupe T. E. M. A. C. aura, avec une section de 400 millimètres carrés, une capacité de 180.000 kW.

4° La figure 39 fait également ressortir *la multiplicité des sociétés* privées à qui les diverses lignes réalisées ont été concédées; sans doute, et comme nous l'avons dit, cette multiplicité n'est qu'apparente et se résout en quelques groupes peu nombreux qui détiennent chacun de grands réseaux; mais cette multiplicité, en fait et en droit, a le grave inconvénient de placer, en face des collectivités et en particulier de l'Etat, des entreprises dont le nombre et l'indépendance font obstacle à l'action de ces collectivités sur leur activité.

Les conséquences des caractères de ces réalisations sont les suivantes :

a) La diversité des caractéristiques des lignes, aussi bien au point de vue électrique qu'au point de vue civil, rendra difficile le raccordement ultérieur inévitable, en-



fig 38 Capacités de transport
en milliers de kW



fig. 37. *Tensions en kilovolts*

entraînera des frais de transformation, des pertes supplémentaires et une complication certaine pour l'exploitation de l'ensemble des lignes appelées à être connectées.

b) Les lignes sont trop faibles, sauf celles du Midi et Paris-Centre, pour pouvoir constituer ultérieurement les artères principales d'un réseau national; dès maintenant



fig. 39 Les Sociétés concessionnaires

leurs capacités de transport sont insuffisantes pour faire face à des besoins notables de puissances à transporter. Cependant, telles qu'elles existent, et *parce qu'elles existent*, ces lignes sont un obstacle important à la création de nouvelles lignes qui ne trouveraient pas une utilisation suffisante dès l'origine de leur exploitation; pour ce motif leur conception étriquée est plus particulièrement critiquable. Elles garderont essentiellement le caractère de leur début de lignes à intérêt restreint, régional ou interrégional.

gional, sans pouvoir s'incorporer au réseau national pour aider à le constituer, mais au contraire en étant une entrave à sa réalisation.

Il semble même que les réalisations faites à ce jour écartent davantage la réalisation des grandes artères du réseau national primitivement conçu; on remarque, en effet, qu'il n'y figure aucune des lignes Paris-Rhône, Paris-Rhin, Lyon-Marseille, que Paris demeure centre de production, assurant lui-même la base de son diagramme pour n'avoir recours aux importations d'énergie que comme secours pour les pointes; c'est sensiblement le contraire des précisions initiales d'une organisation nationale; nous reviendrons sur ce point dans le paragraphe prochain relatif aux résultats obtenus en matière de production.

c) Sauf l'artère Paris-Centre, il n'a été réalisé aucune des grandes artères qui constituaient l'ossature des projets Leverrier et Laval. En 1925, M. Laval estime qu'il faudra 10 lignes de chacune 75.000 kW. pour alimenter Paris en 1935; en 1930, une seule de ces lignes de 110.000 kW. est réalisée, et en 1932, au total 300.000 kW. seront prêts à servir; il est peu probable qu'en 1935 on ait réalisé les 450.000 kW. complémentaires; il est vrai que l'extension prise, depuis, par les thermiques parisiennes enlève désormais à ces lignes une partie de leur utilité.

d) Les doubles emplois, tant comme lignes que comme postes, ont été et seront onéreux pour la collectivité; la carte des réalisations faites fait apparaître les lignes doubles sur un même parcours, et avec cependant de faibles capacités; des entre-croisements de lignes évitables; des passages à proximité sans connexions. Cela résulte indiscutablement de l'absence d'un plan général et de la juxtaposition de programmes individuels d'entreprises à portée restreinte et désireuses de maintenir leur indépendance.

e) Les caractéristiques des artères réalisées consacrent

le caractère individualiste des réalisations faites et témoignent de la non-intervention de l'Etat et des autres collectivités auprès des entreprises; elles prouvent la possibilité qu'ont eue les entreprises de réaliser, sans l'intervention de l'Etat, les lignes qu'elles ont estimées suffisantes et sans qu'il ait été utile de faire jouer la loi de 1922 créant les organismes collectifs. Il pourra pour cela apparaître de plus en plus difficile de constituer de tels organismes si les sociétés privées arrivent à mettre assez tôt sur pied un réseau correspondant à leur conception de la desserte de la nation et auquel il sera pratiquement impossible de substituer ou de juxtaposer un autre réseau correspondant à une conception plus conforme à l'idée que peuvent se faire les collectivités de l'intérêt général.

Et nous sommes, à cette occasion, amenés à constater, rappelant le b) ci-dessus, qu'en effet les réalisations faites en dehors de l'action des collectivités et de l'Etat par les entreprises privées ont abouti à écarter les lignes susceptibles de faire des échanges massifs d'énergie, pour y substituer un système à caractère simplement régional dont chaque groupe recherche la liaison, par sa périphérie, avec les voisins, pour des échanges de simples excédents momentanés d'énergie. Il en résulte la plus grave, à notre avis, des conséquences que nous avons à examiner ici.

f) Le retard à l'exécution d'un système de transports étendus et à lignes de grandes capacités, son exécution fractionnée et lente, ont réagi sur le programme de mise en valeur des agents naturels de production, en particulier de ceux hydrauliques dont dispose la France; elle a entraîné à un programme fractionné où les grosses puissances aménageables ont été délaissées tandis que les entreprises ont porté leur effort vers l'aménagement de petites puissances, au fur et à mesure de leurs besoins, mais sans idée d'ensemble; c'est ce que nous allons tenter de faire ressortir dans le paragraphe suivant. Cela résulte

de ce que la direction de la politique de l'énergie a échappé à l'Etat parce qu'il ne s'était pas assuré la clé du marché que constituent les réseaux de transport.

§ 2. — Résultats obtenus à l'étranger.

EN ALLEMAGNE. — Dès la fin de la guerre, les Etats ont pris en main l'organisation nationale des réseaux de transport, d'où unité de vues dans leur conception, homogénéité des lignes, peu de doubles emplois. Les réseaux des Etats cherchent bien entre eux, comme nos groupes français, à échanger leurs excédents, mais par-dessus ce système est déjà, depuis 1928, assurée l'existence d'un superréseau national capable de recevoir et de livrer des quantités massives d'énergie; il garantit ainsi des débouchés à des aménagements de production, hydrauliques ou thermiques, de grande puissance et bénéficiant de tous les avantages de l'organisation en grand des entreprises.

La longueur totale des lignes de transmission à grande distance est déjà très supérieure à celle de nos lignes françaises. La tension maxima de 220.000 V. est adoptée pour le superréseau qui s'aménage dès maintenant pour pouvoir porter sa tension à 380.000 V.

EN ANGLETERRE. — L'Electricity-Act charge une Commission d'Etat de l'organisation du réseau général de transport, ce qui permet à l'Etat d'intervenir directement dans l'organisation de la production, avec la vigueur que nous avons vue, dans l'organisation de la distribution, en imposant les types de réseaux et les extensions utiles.

L'intervention de l'Etat a permis une normalisation poussée des installations : tension unique à 132.000 V, triphasée, 50 périodes, conducteurs normalisés, pylônes normalisés (16 types prévus en tout); chaque ligne capable de 50.000 kVA., permettant des échanges massifs en raison des distances assez faibles à parcourir.

EN ITALIE. — Réseau à caractère nettement national qui impose aux producteurs du Nord l'alimentation des régions Sud. Dès 1923, il y a plus de 2.000 kilomètres de lignes, à tension supérieure à 100.000 V., réalisées; la longueur du réseau italien atteint actuellement sensiblement celle du réseau français.

EN SUÈDE. — La carte schématique de la figure 32 montre que l'organisation du pays s'est faite sur la base de grands réseaux de transport homogènes, drainant l'énergie produite par les régions du Nord et du Centre vers le Sud et les régions basses où elle est utilisée dans les parties peuplées, industrielles ou cultivées. La longueur totale des lignes haute tension était en 1927 de 50.000 kilomètres environ, dont un tiers relevant de l'Etat.

AUX ETATS-UNIS. — Dès 1925 les Etats-Unis ont 162.000 kilomètres de lignes à très haute tension, soit 17 m. 4 par kilomètre carré, malgré leur immense superficie à desservir.

SECTION II

PRODUCTION

Pas plus qu'en matière de transport, il n'a été établi en France, pour la production, de programme officiel et publié concrétisant une politique nationale de l'énergie.

Les travaux du Comité d'études du ministre des Travaux publics aboutirent, en 1920, à des conclusions qui sont un premier aperçu de ce que pouvait être un tel programme pour les quinze ans à venir, soit vers 1935. Ces conclusions étaient basées, il est essentiel de le rappeler, sur le point de vue exprimé à ce sujet par les industries privées consultées.

Elles furent les suivantes :

Situation en 1920.	
Puissance des usines existantes	kW. 1.200.000 (1).
Puissance des usines en construction ou en projet	1.700.000
TOTAL	kW. 2.900.000

Le Comité évaluait à 3.300.000 kW. la puissance nécessaire en 1935, non compris 800.0000 kW. pour l'électrification des chemins de fer, et il estimait que les *aménagements nouveaux* pouvaient être *uniquement hydrauliques*, qu'il suffirait d'au plus 400.000 kW. thermiques nouveaux. Il évaluait à 9 millions de tonnes par an l'économie de charbon qui pouvait être réalisée pour l'ensemble de la France, grâce à cet aménagement des forces hydrauliques.

Nous allons chercher à nous rendre compte de ce qui a été réalisé.

§ 1. — Installations réalisées.

La progression des puissances normales disponibles équipées est indiquée par le tableau suivant, composé avec les résultats de statistiques du ministère des Travaux publics.

	1 ^{er} janv. 1924	1 ^{er} janv. 1925	1 ^{er} janv. 1926	1 ^{er} janv. 1927	1 ^{er} janv. 1928	1 ^{er} janv. 1929
Puissances hydrauliques en service :						
1.000 kw.....	»	662.600	»	720.200	820.750	884.350
1.000 kw.....	»	150.000	»	160.000	160.000	16.000
Total	718.000	812.600	»	880.200	980.750	1.044.350
Puissances thermiques en service (1) :						
1.000 kw.....	»	2.014.000	»	2.740.000	»	3.257.800
1.000 kw.....	»	270.000	»	584.000	»	400.000
Total.....	2.013.710	2.284.000	»	3.324.000	3.424.000	3.657.800
Puissances totales en service....	2.731.710	3.096.600	3.713.000	4.204.200	4.404.750	4.702.150
Puisances en construction en 1929 :						
Thermiques.....	310.000 kw.					
Hydrauliques.....	300.000 kw.					
Total.....	610.000 kw.					

(1) Puissance normale disponible.

En 1929, il a été accordé 24 concessions, représentant 125.585 kW. de puissance normale disponible, contre, en 1928, 22 concessions représentant 75.624 kW. de puissance normale disponible.

Le total des mises en service annuelles a été de :

73.308 kW. en 1927;

43.965 kW. en 1928;

63.760 kW. en 1929.

Ces résultats font apparaître :

1° Que la puissance hydraulique représente moins du quart de la puissance totale équipée;

2° Que de 1924 à 1929, soit en cinq ans, la puissance hydraulique s'est augmentée de 325.000 kW. soit de 45 p. 100, tandis que la puissance thermique s'est augmentée de 1.164.000 kW. soit de 75 p. 100 : progression beaucoup plus rapide des installations thermiques; pour la production hydraulique les petites installations ne progressent pas, mais subsistent; pour la production thermique on crée encore de petites centrales, mais, également, de nombreuses disparaissent : ce sont surtout les petits groupes Diesels, utilisés par les entreprises de distribution comme réserve et pour les pointes journalières, qui, au fur et à mesure de l'extension du marché, s'éteignent;

3° Que les installations *en cours d'exécution* sont plus importantes en thermique qu'en hydraulique;

4° Que sur les cinq années envisagées, la progression des puissances totales installées est de 2.000.000 de kW. environ, soit 75 p. 100 ou 15 p. 100 par année;

5° Que pour les dernières années, l'augmentation des puissances hydrauliques nouvellement mises en service n'est que de 60.000 kW. en moyenne par an, représentant à peine 300.000.000 de kWh. nouveaux versés sur le marché.

Il en résulte que les prévisions des industriels de 1920

sont largement dépassées. En 1928, les industriels ⁽¹⁾, évaluant à 10 p. 100 l'augmentation annuelle de la puissance installée de 1923 à 1926, estimaient à 5,5 p. 100 l'augmentation annuelle à prévoir de 1926 à 1930; elle a été en réalité de 1.000.000 de kW. normaux disponibles, soit 28 p. 100 ou, par an, 7 p. 100; il est ainsi assez caractéristique que *les prévisions des industries privées restent toujours étroites et jamais par excès sur les besoins réels.*

Il en résulte encore que l'industrie électrique est nettement orientée, en France, vers l'organisation de centrales thermiques, contrairement aux espoirs administratifs de 1920 et à l'intérêt certain du pays; sans doute l'explication des bénéfices directs justifie cette politique des entreprises, mais les bénéfices indirects, surtout ceux qu'eût procurés une économie importante du charbon importé, semblent avoir été complètement laissés de côté dans l'appréciation de l'utilité des installations réalisées. De 1924 à 1927, la puissance thermique en service passe de 2.000.000 de kW. à 3.700.000, soit une augmentation de 1.700.000, dont près de la moitié pour la seule région parisienne. Les puissances thermiques sont équipées par grosses masses.

A Paris :

Gennevilliers	350.000 kW.
Issy-les-Moulineaux (1929)	150.000 kW.
Vitry	100.000 kW.
Saint-Denis	175.000 kW.
Saint-Ouen (1925)	400.000 kW.
Ivry (1929)	200.000 kW.
En construction (1930).....	112.000 kW.

(1) *Coup d'œil sur la production de l'énergie électrique en France*, Rauber et Laporte, 1928.

Les autres centrales en construction en France, dans le Nord, à Rouen, etc., sont de puissances nettement inférieures, 30.000 kW. au maximum. Il paraît assez caractéristique que les thermiques s'installent au centre de leur principale utilisation, plus particulièrement en ce qui concerne les thermiques parisiennes; il en résulte qu'elles encombre de leur production les marchés où elles s'installent et les interdisent aux exportations d'autres régions; l'absence d'une ligne de transport entre Paris et le Nord empêche l'accès à Paris de l'énergie thermique que peuvent produire les houillères du Nord, ce qui n'a pas permis de réaliser jusqu'ici une centrale puissante capable d'utiliser économiquement les charbons français de cette région; l'importance des thermiques parisiennes leur permet d'opposer à l'accès de l'énergie hydraulique du Centre et des Alpes une concurrence nécessairement victorieuse tant que les thermiques pourront échapper à l'action des pouvoirs publics. En résumé, on constate un développement des usines thermiques par grandes unités parce que leurs propriétaires détiennent en liberté et indépendamment de tout contrôle organisé, mais pourtant en monopoleurs, le marché de l'énergie sur les principaux centres de consommation.

En ce qui concerne les aménagements hydrauliques mis en service, et dont l'augmentation totale est, de 1923 à 1928, de 260.000 kW. normaux disponibles environ, la liste ci-après des usines équipées ou en chantier indique l'ordre de grandeur de leurs puissances ⁽¹⁾.

Principales usines équipées.

(1) *Principales usines équipées.*

1927 et 1928 :

Rory	kW.	1.820
Monistrol-d'Allier		5.430
Roche-le-Peyroux		8.000
Coindre		8.000

Voir suite de la note page suivante.

De sorte que pendant les quatre dernières années qui ont suivi l'arrêt de 1926, les usines mises en service sont des usines dont la capacité de production ne dépasse pas

La Mativie	kW.	13.000
Mousquère		2.000
Luz		14.400
Miégebat		14.400
Baralet		6.600
Chartin-de-Vaucluse		4.900
Grosbois		1.400
Liebowilliers		12.000
La Perrière		10.500
Le Saulce		800
Breil		4.400
Jousseau		3.400
1929 :		
Guerledan		2.900
Artouste		11.900
1930 :		
Saut-du-Saumon		2.300
Saint-Marc		3.200
Pinet		14.400
Villard		3.000

Principales usines en chantier.

Kembs	kW.	80.000
Saint-Herbot		3.530
Laroche-Thalamie		5.500
Laval-de-Cère		26.000
Brommat-Sarrans		70.000
Sahart		13.600
Rondeau		7.350
Bancairon		14.600
Basse-Royat		4.000
Lacourt		4.080
Eygun-lescun		14.450
Lou-Balagnas		7.100
Pizançon		19.000
Verdon		18.000
Vézins		2.800
La Cure		6.000
Estèrre		7.550
La-Roche-au-Moine		4.000
Les Claux		4.900
La Jourdanie		4.200
Tramezaignes		6.900
Etc.		

15.000 kW.; les usines en chantier, sauf Kembs et Brommat, sont des usines de même ordre. Les usines à grandes puissances ne sont pas encore entreprises. Les principales sont :

Sur le Rhin, la suite des usines d'Ottmarsheim à Strasbourg, au nombre de sept, d'une puissance totale de 430.000 kW et d'une puissance moyenne de 60.000 kW. par usine. L'importance des travaux de navigation à mener de front avec l'aménagement hydraulique, la riveraineté de l'Allemagne, sont des motifs au retard à cette réalisation;

Sur le Rhône :

Génissiat, 157.000 kW.;

Montdragon, 132.000 kW.,

et les autres usines prévues sur ce fleuve, d'une puissance totale de 636.000 kW., avec en moyenne par usine 40.000 kW., ne sont pas amorcées; les travaux de navigation à faire concurremment sont une difficulté à la réalisation;

Sur la Dordogne :

Montdragon, 132.000 kW.,

Compagnie d'Orléans depuis 1921;

L'Aigle (36.000), Le Chambon (20.000), Argentat (20.000),

pour lesquels une loi de 1928 prévoit la concession à un groupement de régions économiques, ne sont pas encore cependant entrés dans la voie des réalisations.

Il reste de ces constatations l'impression générale qu'en effet ce sont des *chutes d'intérêt régional* qui ont été réalisées tout d'abord à l'initiative des entreprises privées et que les grosses puissances ont été délaissées jusqu'à ce jour par ces entreprises, faute d'un marché assez large pour leur assurer des débouchés suffisants dès l'origine de leur mise en service. Pour les usines du Rhône et du

Rhin, la collaboration financière des collectivités, et plus particulièrement de l'Etat, est essentielle pour leur réalisation; l'impossibilité où se sont trouvées jusqu'ici les collectivités de faire les efforts financiers voulus justifient le retard apporté à ces travaux. On ne trouve pas la même justification au retard à la mise en train des usines puissantes prévues dans le Centre et de celles, telle que Génisiat, où les travaux de navigation ne sont pas en cause; la seule explication à cet état de choses paraît être le manque de débouchés, faute de lignes de transport, et la saturation actuelle des marchés où ces usines pourraient trouver une clientèle suffisante; le principal de ces marchés est Paris, où les entreprises existantes défendent, semble-t-il, assez jalousement leur indépendance, et qu'elle ont largement suréquipé en moyens de production thermiques, comme nous l'avons indiqué plus haut.

§ 2. — Evolution de la production de l'énergie.

Production totale en France (en millions de kwh) (1).

	1923	1924	1925	1926	1927	1928
Hydraulique.....	3.405	3.600	4.000	4.743	5.037	5.598
Thermique.....	4.085	5.466	6.222	6.525	5.331	7 378
Total.....	7.490	9.066	10.222	11.268	11.388	12.976
Différences....	1.576	1.456	1.046	420	1.388	
Pourcentages :						
Hydraulique.....	45	33	39	42	44	43
Thermique.....	55	67	61	58	56	57

La production thermique garde la priorité avec pourtant une reprise marquée de la production hydraulique en 1926.

La production a augmenté, de 1923 à 1928, soit en six ans, de 5.400 millions de kW., soit 900 millions (près d'un milliard de kWh.) par an, soit de 12 p. 100 par an, augmentation supérieure aux prévisions des industriels manifestées aussi bien en 1920 qu'en 1926, ce qui montre que les entreprises privées ont tendance, parce qu'elles

(1) Statistique du Ministère des Travaux publics.

n'ont aucun intérêt à courir des risques de surproduction et de concurrence, à prévoir des extensions lentes de leur production, à leur faire suivre plutôt les besoins normaux d'extensions de leurs affaires qu'à encourager la consommation par une offre en avance sur ses besoins immédiats.

Ces productions font apparaître une augmentation continue de l'utilisation des installations existantes; l'utilisation du kilowatt normal disponible a varié de la façon suivante (en heures) :

	1926	1926	1927	1928
Hydraulique	4.740	5.700	5.270	5.500
Thermique	2.000	1.900	1.850	2.040

Cette utilisation est encore faible; elle a tout à gagner de l'extension du marché par la création de grandes artères de transport; elle a tout à gagner encore de l'équipement des grosses puissances hydrauliques non encore utilisées. Il y a lieu de noter que l'utilisation plus particulièrement faible des puissances thermiques existantes leur réserve de nombreuses possibilités dans la concurrence avec les puissances hydrauliques. Comme nous avons eu l'occasion de le montrer pour la région parisienne, l'existence de très puissantes centrales dont l'utilisation est encore très incomplète ferme à l'énergie hydraulique l'accès de ce marché particulièrement important, et cette considération nous paraît être à la base de toute politique nationale de l'énergie

§ 3. — Mise en valeur des agents naturels de production.

C'est ainsi que nous y trouvons une explication du retard à la mise en valeur des ressources hydrauliques du Massif Central.

Les usines mises en service dans le Centre depuis 1920 représentant une puissance totale de 60.000 kW. ⁽¹⁾ en dix ans, alors que les statistiques ministérielles indiquent que,

(1) Statistique du ministère des Travaux publics.

en 1928, les puissances en chantier étaient de 31.200 kW., celles en projet de 366.000 kW., soit au total 400.000 kW. aménageables.

Or, les régions du Centre et celles immédiatement voisines ne constituent que des débouchés réduits pour les usines hydrauliques qui peuvent y être équipées : peu de centres industriels ou urbains, population clairsemée, région avant tout agricole; l'électrification des chemins de fer P.-O. pouvait créer une clientèle : elle est en somme il. Aussi a-t-on pu assez judicieusement, pour chaque chute projetée dans le Massif Central, se poser la question de l'utilisation: où iront les kilowatts-heure de l'Aigle et de Marèges? Le Massif Central, centre de production hydraulique, est destiné à l'exportation :

a) soit vers Lyon, Bordeaux, Toulouse, Marseille, comme complémentaire des productions indigènes, à savoir : de celles des Alpes pour Lyon et Marseille, de celle des Pyrénées par Bordeaux et Toulouse; mais il ne peut s'agir là que d'une exportation limitée à de courtes périodes annuelles : trois ou quatre mois d'hiver;

b) soit vers Paris et l'Ouest, pour constituer la *base du diagramme* de la distribution dans ces régions; l'Ouest est un client possible immédiatement, mais ses besoins sont encore relativement faibles; Paris est et demeure, pour

(1) Détail en kilowatts normaux disponibles :

Isle-Jourdain	4.000
Jousseau	3.400
Chardes	3.000
Confolent	880
Eguzon	13.400
Coindre	8.000
Roche-le-Peyroux	8.000
Monistrol-d'Allier	4.000
La Mativie	13.000
Saut-du-Saumon	2.300
TOTAL	59.950

quelque temps encore, le débouché normal des larges excédents du Massif Central.

La mise en valeur des sources hydrauliques du Massif Central est donc à la merci de deux choses :

1° la création de réseaux de transport pour l'exportation : leur réalisation est chose en partie faite vers Paris, grâce aux capacités importantes (300.000 kW.) réalisés ou en cours de réalisation; elle est en retard vers Lyon, Marseille, Toulouse et Bordeaux.

2° la garantie de débouchés importants à Paris; ces débouchés paraissent devoir s'ouvrir très larges dès que la création de thermiques nouvelles pourra être réglementée et que l'énergie hydraulique pourra venir librement concurrencer sur le marché parisien l'énergie thermique; grâce au contrôle que les producteurs thermiques parisiens gardent sur les artères de transport créées, le moment n'en paraît pas être aussi proche que l'intérêt général pourrait, à notre sens, le souhaiter ⁽¹⁾.

On peut cependant espérer que si cette influence crée un retard à l'importation à Paris de l'énergie du Centre, elle ne saurait y créer un obstacle définitif; mais elle aboutit à laisser, en raison des possibilités d'intervention limitées des collectivités en France, aux mains des entreprises privées, l'initiative de l'établissement du programme de mise en valeur des chutes du Centre, initiative contre laquelle il peut être difficile à toute administration de réagir tant que lui échappe le contrôle des réseaux de transport.

Ce pourra être, d'ailleurs, au détriment des réalisations futures, car ce programme, conduit par les industriels, pourra, à un certain moment aboutir à des aménagements

(1) Ainsi peut-on lire dans un compte rendu relatif à la création à Saint-Denis, d'une nouvelle thermique de 350.000 kW. que cette augmentation de l'équipement parisien tient compte de l'amenée à Paris d'énergie hydraulique, mais de « telle façon que l'arrivée de cette énergie n'entraînera aucune perturbation dans la production de l'énergie par les usines thermiques ». Souci constant et explicable des producteurs parisiens.

simultanés nombreux lorsque ces industriels apprécieront que leurs extensions les nécessitent, et l'on a pu, à bon droit, pour ce motif, appréhender le moment où le nombre des chantiers dans le Centre entraînera la hausse des prix de main-d'œuvre, de matériaux, d'entreprise, pour aboutir à un coût d'établissement notablement augmenté dont l'usager ne pourra pas se dispenser de faire les frais.

Il se pose là, croyons-nous, un problème important qui souligne, une fois de plus, l'intérêt primordial qu'aurait l'Etat à prendre en main, et le plus tôt possible, la maîtrise du marché de l'énergie et l'initiative du programme de réalisation des usines de production, aussi bien thermiques qu'hydrauliques.

Cette opinion se renforce de la constatation des faibles réalisations des emmagasineurs régularisateurs à ce jour. Un coup d'œil sur les statistiques ministérielles édifie rapidement : 150 millions réalisés depuis 1920, 418 millions en construction ⁽¹⁾ en 1930.

(1) a) Construits depuis 1920 :	En 1930.
Région du Nord : Guerlédan	32.000.000
Région du Centre :	
Confolens	3.500.000
Eguzon	30.000.000
Le Moulinard	7.500.000
Saint-Marc	6.000.000
Région du Sud-Ouest	47.000.000
Région du Sud-Est	50.000.000
	28.000.000
TOTAL	157.000.000
b) En construction :	
Nord	» »
Centre	200.000.000
Sud-Ouest	18.000.000
Sud-Est	200.000.000
TOTAL	418.000.000
c) Evaluation en 1926 des réservoirs aménageables :	
Sud-Ouest	240.000.000
Centre	866.000.000
Sud-Est	1.020.000.000
TOTAL	2.126.000.000

Les réservoirs réalisés apparaissent ainsi comme insignifiants, ceux en construction tout aussi peu importants pour l'ensemble de la production, conséquence logique de l'existence de thermiques, sur des marchés régionaux que les entreprises n'ont, pour l'instant, aucun intérêt à étendre. Par voie de conséquence, il en résulte qu'au moment des extensions inévitables les irrégularités naturelles de la production hydraulique entraînent, faute de réserves d'eau suffisantes, la nécessité de compensations thermiques qui la dévalorisent. En définitive, le prix de revient kilowatt-heure se trouve ainsi maintenu au taux que lui donne la production considérable des thermiques maintenues en service.

■

*
* *

Nous allons faire une comparaison rapide des résultats obtenus en France avec ceux obtenus dans quelques *pays étrangers* afin de faire apparaître les différences de rythme dans l'évolution.

Le tableau suivant donne les productions comparées des principaux pays au cours des dernières années ⁽¹⁾; les graphiques de la figure 42 le complètent.

Productions annuelles moyennes en kwh par habitant.

	1923	1924	1925	1926	1927	1928
Suisse.....	700	»	910	1.060	1.125	1.275
Canada.....	612	820	975	»	»	1.410
Norvège.....	493	»	»	»	»	»
États-Unis.....	452	523	560	620	710	»
Suède.....	364	»	600	»	»	790
France.....	189	224	251	280	294	340
Italie.....	155	»	185	204	215	250
Angleterre.....	148	162	177	239	300	345
Allemagne.....	140	232	326	339	400	435

Nous examinerons plus particulièrement l'évolution dans quelques-uns de ces pays.

(1) Emprunté, en particulier, aux statistiques publiées par M. Laporte et la *Dresdner Bank*.

1° EN ALLEMAGNE.

Nous citons, pour débiter, l'opinion d'un ingénieur français sur l'évolution de l'industrie électrique en Allemagne (1) :

« Dans ce pays de suractivité industrielle et d'efforts soutenus plus que partout ailleurs (il faut être juste), l'exécution *implacable* d'un *plan de mise en valeur de toutes les richesses naturelles du pays* constitue un exemple de tout point admirable. »

Ceci « malgré la période effroyablement critique » qui a sévi en Allemagne. L'auteur rend justement hommage à la maîtrise allemande, qui s'exerce en cette matière avec une grande largeur de vues et continuité. Or, en cette matière, nous n'avons cessé d'essayer de le faire ressortir dans toute notre étude, largeur de vues et continuité sont à la base d'une évolution rationnelle.

Et nous continuerons en complétant par nos renseignements personnels la comparaison que M. Barbillon fait des deux nations :

a) *Puissances installées*. — Puissances normales disponibles équipées (en millions de kW.) :

1895 : 0,038500;

1913 : 2;

1925 : 5;

1926 : 5,7;

1927 : 6;

1928 : 6,9.

Les puissances sont installées par unités importantes : en 1927, les grandes usines existantes sont de 50 à 90.000 kW.; en 1930, la Berlin-Klingenberg est équipée à

(1) Barbillon, *Les nouvelles centrales thermiques allemandes* (Annales de l'énergie, oct. 1929).

270.000 kW. et sera doublé (540.000 kW.) pour 1932; en projet, à Némenstadt, une centrale de 200.000 kW.

Ce sont les thermiques qui assurent, en Allemagne, la base de la production; leur développement massif et leur conjugaison systématique avec les productions, également massives, de l'Isaar et du Rhin, résultent de l'application systématique d'un plan bien arrêté et bien appliqué et ont assuré à l'Allemagne une extension rapide de ses équipements de production, comportant utilisation rationnelle de ses agents naturels, aussi bien des combustibles que des sources hydrauliques.

b) *Production* (en millions de kilowatts-heure) :

1925 : 20,3;

1926 : 21,2, soit en plus 6 p. 100;

1927 : 25, 1, soit en plus 20 p. 100;

1928 : 29,4, soit en plus 16 p. 100,

soit une augmentation moyenne annuelle de 2,25 millions de kilowatts-heure, soit 12 p. 100 environ d'augmentation annuelle en moyenne, compte tenu de l'arrêt de 1925-1926, mais augmentation de 18 p. 100 à partir de 1926.

Le rapport des productions allemande et française progresse de 2 en 1925 à 1,95 en 1926, 2,2 en 1927 et 2,23 en 1928.

Pour l'Allemagne, riche en combustibles minéraux (houille et lignite), la proportion hydraulique à thermique est beaucoup plus faible qu'en France. En 1926 la production se répartit en : thermiques, 84 p. 100; hydraulique, 16 p. 100, et cette proportion de production hydraulique est passée de 14 p. 100 en 1925 à 16 p. 100 en 1926, 15 p. 100 en 1927, 16 p. 100 en 1928.

Au total, la proportion hydraulique-thermique demeure sensiblement constante en Allemagne comme en France; mais tandis qu'en France le combustible doit être importé, en Allemagne, il est un agent naturel national, et, malgré

cela, la mise en valeur des ressources hydrauliques est considérablement poussée, grâce à une ferme politique de l'énergie résultant de l'intervention active des collectivités.

2° ITALIE.

a) *Puissances installées :*

1914 : 1.360.000 CV.;
Fin 1923 : 2.500.000 CV.;
Fin 1924 : 2.800.000 CV.;
Fin 1925 : 3.200.000 CV.,

soit de 1914 à 1925, en dix ans, une augmentation de 100 p. 100; de 1925 à 1929, l'augmentation des puissances installées est de 900.000 CV., soit 225.000 CV. par an, ou 7 p. 100.

La moitié des disponibilités nationales est actuellement équipée.

b) *La production* est plus que triplée de 1914 à 1925 : 2,4 millions en 1914 contre 7,6 millions en 1925.

Les usines thermiques sont peu importantes, au total 380.000 CV. en 1925 sur un total de 3.200.000, et la production thermique est de 300 millions de kWh. sur un total de 7.600 millions, soit à peine 4 p. 100. En 1929, il y avait en Italie une puissance installée de 3.639.000 kW., dont 2.963.000 hydrauliques, contre 676.000 thermiques; la production totale d'énergie était de 9,34 milliards de kWh., dont 3,2 p. 100 seulement thermiques.

Par contre, on recherche des emmagasinelements : en 1926, il existe 104 réservoirs ou lacs, accumulant 960 millions de mètres cubes, et un programme de 47 réservoirs nouveaux était, dès cette époque, en construction pour une accumulation supplémentaire de 660 millions de mètres cubes (1).

(1) Civita, Congrès de Rome, 1926.

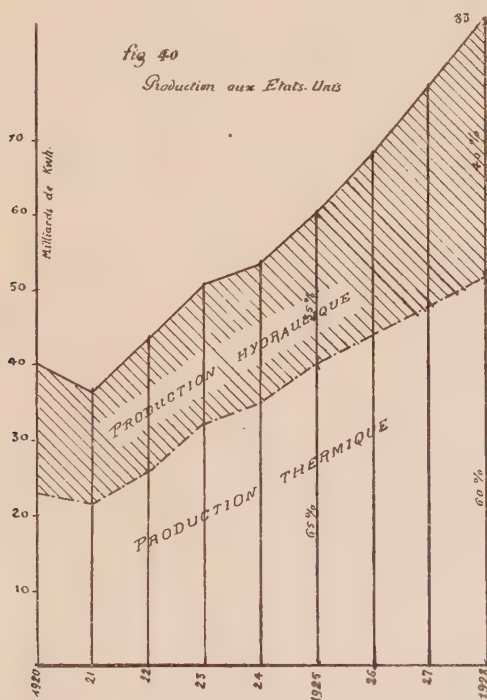
3° ETATS-UNIS.

a) Puissances installées :

1922 : 14.300.000 kW.;

1928 : 27.500.000 kW.,

puissance sensiblement doublée en six ans, soit 16 p. 100 d'augmentation par an.



b) Productions (en milliards de kWh.) :

1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928
39,5	37	43,6	51,5	54,4	61	»	»	83

dont la répartition par origine est indiquée au graphique de la figure 40; en 1928, 60 p. 100 de la production est thermique, 40 p. 100 hydraulique.

La consommation en charbon a été réduite, de 1920 à 1925, de 1/3 par kilowatt-heure produit, grâce à la mise en service, plus que partout ailleurs, de grosses usines et de puissantes unités (centrale de 1 million de kW.; turbines de 200.000 kW.); seules les petites usines, surtout municipales, gardent des consommations élevées qui les condamnent; en dix ans, 860 ont été abandonnées. Des réseaux de transport largement conçus permettent des échanges massifs d'énergie favorables à une utilisation plus complète des fortes unités, d'où, au total, des rendements élevés et un abaissement du prix de revient de production.

La production moyenne est, par habitant, de 730 kW. en 1925 et de 860 en 1928.

4° CANADA.

a) *Puissances installées :*

1922 : 3.780.000 CV.;

1929 : 5.727.000 CV.

b) *Production pour services publics :*

1927 : 171 milliards de kWh.;

1928 : 191 milliards de kWh.;

1929 : 207 milliards de kWh.

5° SUÈDE.

a) *Puissances installées (en milliers de kWh.) :*

1900	1905	1910	1915	1920	1925	1927	1928
—	—	—	—	—	—	—	—
28	75	225	480	790	900	1.200	1.800

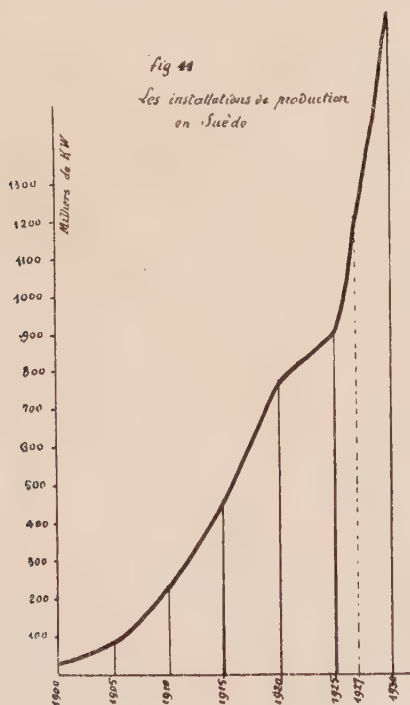
En construction au 1^{er} janvier 1929 : 120.000 kW.

La courbe de la figure n° 41, qui traduit ces résultats, montre l'extension rapide des installations de production; il y apparaît l'effet du ralentissement, dû à la crise générale 1920-1926.

b) *Production* (en millions de kWh.) :

1913	1915	1920	1923	1924	1925	1926	1927	1928
1.450	1.700	2.300	3.000	3.400	3.700	3.950	4.350	4.410

dont 95 p. 100 d'origine hydraulique, le reste en thermiques utilisées pour les secours. Cela fait apparaître une augmentation moyenne annuelle de 10 p. 100.



Les puissances hydrauliques aménagées s'élevaient, en 1927, à 1.800.000 kW., soit 1/7 environ des disponibilités du pays.

*
* *

Ces comparaisons sont résumées au graphique de la figure 42.

Nous n'en retiendrons que les points principaux suivants :

1° La production totale pour les cinq dernières années n'a pas plus progressé en France que dans les pays déjà très fortement électrifiés comme la Belgique, la Suisse, la Suède, le Canada; pas plus fortement qu'en Italie, dont cependant les sources naturelles de production sont moins heureusement disposées; en avance sur l'Angleterre, la France est rattrapée dès 1926, et semble désormais en retard; la progression en Allemagne est nettement plus rapide.

2° La production par tête d'habitant est supérieure à celle de la France dans la plupart des pays d'Europe et dans l'Amérique du Nord.

3° La situation générale de la France, en ce qui concerne la production, est nettement défavorable, et ce résultat semble provenir d'une utilisation irrationnelle de ses agents naturels de production, car, tandis que, déficitaire en houille, elle abonde en sources hydrauliques, la production thermique y garde la priorité; ce résultat, qui paraît paradoxal, trouve, à notre sens, son explication dans les possibilités qu'ont eues les entreprises françaises de n'organiser la production qu'en vue des bénéfices directs qu'elle peut leur procurer, en ne tenant pas compte des bénéfices indirects que peut procurer à la collectivité française une meilleure utilisation des produits nationaux. Il semble qu'à l'étranger l'intervention plus active des collectivités au cours des dernières années a permis de tenir un plus grand compte des intérêts généraux (1).

4° L'évolution de la production française se fait, à l'heure actuelle, par usines de puissance moyenne, alors que l'on constate à l'étranger une orientation nette vers

(1) Nous relèverons une opinion analogue (A.-P., *Information* du 13 août 1929) : « Il ne faut pas nier l'évidence. Les premiers pas de l'hydro-électricité en France ont été, sinon paralysés, du moins gênés par la guerre sournoise que l'électricité thermique a poursuivie contre la nouvelle venue. Les antinomies né sont, le plus souvent, qu'une façade destinée à masquer des appétits personnels au détriment de l'intérêt national. »

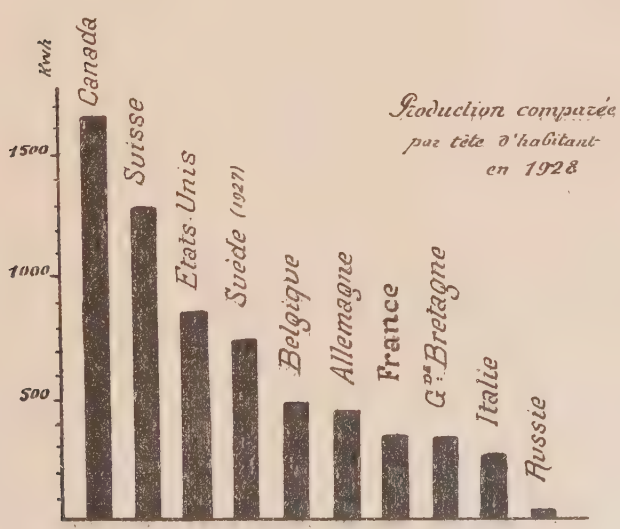
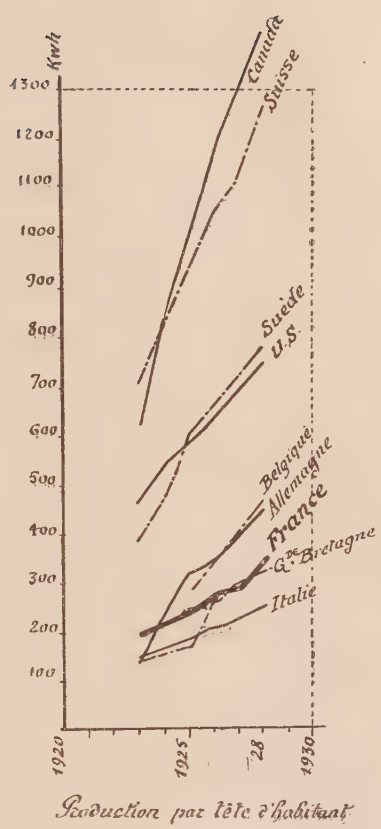
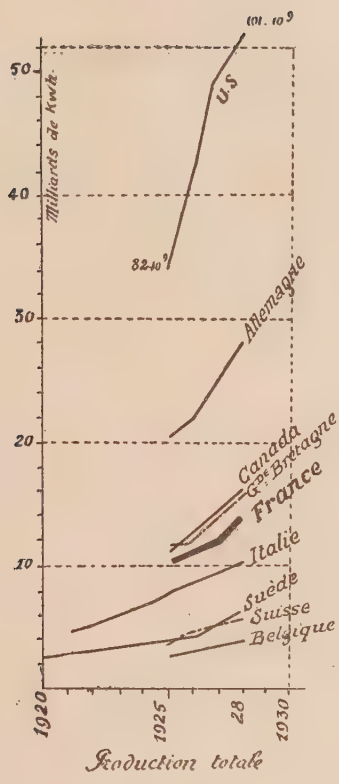


fig. 46 2

l'équipement de très puissantes centrales. L'organisation française du marché de l'énergie, cristallisée dans un stade régional, explique cette politique du jour le jour, par petites tranches, en évitant aux entreprises tout risque, même momentané, de surproduction, politique caractéristique du souci de protection des intérêts privés qui résulte du régime de liberté des entreprises et de la non-intervention des collectivités.

SECTION III

DISTRIBUTION

§ 1. — Consommation générale.

Les résultats généraux obtenus en France pour la consommation de l'énergie sont les suivants :

	1923	1924	1925	1926	1927	1928
Total consommé (en 10 ⁶ kwh).	7.723	9.316	10.489	11.608	11.794	13.411
Soit par habitant.....	194	231	258	285	288	327
Répartition :						
a) Electrochimie...;	1.500	1.600	1.850	2.102	2.151	2.637
b) Autres usages :						
Livré par réseaux.....	3.724	4.495	5.100	5.735	5.740	6.738
Consommé aux bornes de						
l'usine.....	1.295	1.830	2.010	2.139	2.233	2.323
c) Pertes.....	1.204	1.391	1.529	1.632	1.670	1.713

1° CONSOMMATION TOTALE.

La statistique du ministre des Travaux publics la plus récente (1928) donne les chiffres suivants :

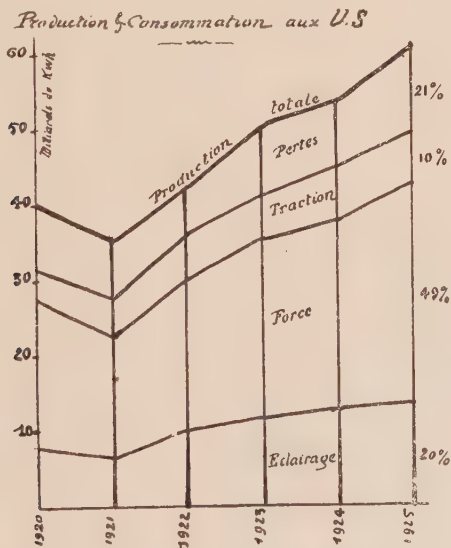
La variation brusque, en 1923-1924, de la quantité d'énergie consommée aux bornes des usines, confirme que les entreprises électriques nouvelles se sont organisées plutôt en vue d'applications localisées que pour la desserte d'un réseau général; créées dans un but déterminé, elles en changent ensuite pour livrer au mieux sur le

marché, et, en 1928, l'importance relative de la quantité livrée par l'intermédiaire de réseaux de distribution a repris son ancienne valeur.

L'augmentation moyenne annuelle, de 1923 à 1927, soit sur six ans, est de :

$$\frac{5.700.10^6}{6} = 950.000.000 \text{ kWh.}$$

soit de l'ordre de 1 milliard de kWh. (ce qui correspond sensiblement à une augmentation annuelle des équipe-



ments de 200.000 à 300.000 kW. de puissance normale disponible).

Cette augmentation est de 12,3 p. 100 environ par an, très supérieure à toutes les estimations publiées soit en 1920 soit en 1926 par les industriels.

En Allemagne, la consommation totale passe de 0,42 milliards de kWh. en 1913, à 13 milliards en 1925, et 20 milliards en 1928, soit plus de 2 milliards d'augmentation par an pendant les dernières années, progression très supérieure à celle de la France.

2° CONSOMMATION PAR TÊTE D'HABITANT.

La consommation totale par tête d'habitant a progressé de la façon suivante pour la France et quelques autres pays :

	Consommation par tête d'habitant (en kwh).			Augmentation moyenne annuelle.	
	1923	1925	1928	En kwh.	En % sur 1923
1. Norvège.....	490	2.500	2.860	395	80
2. Suisse	690	934	1.320	405	46
3. Canada	610	1.200	»	200	34
4. U. S.....	470	709	735	45	9,5
5. Allemagne.....	142	326	433	48,5	34
6. France	146	251	300	25,6	17
7. Belgique.....	»	291	»	»	»
8. Grande-Bretagne.	136	262	276	23,3	17
9. Italie.....	83	163	202	20	25

Suède, en 1927 : 725 kwh.

La France ne paraît pas dans un rang remarquable parmi les diverses nations, et l'Allemagne et l'Italie du Nord la dépassent très nettement; l'Angleterre, sous le nouveau régime de 1926, ne tardera pas à la laisser bien loin derrière elle. Il est remarquable de constater que les pays où déjà la consommation par habitant est la plus élevée continuent cependant leur extension; *l'offre d'énergie stimule la consommation.*

§ 2. — Usages particuliers.

La répartition des quantités consommées est, pour la France, la suivante (en millions de kilowatts-heure) :

	1926				1928			
	10.000	soit	100	%	11.700	soit	100	%
Total consommé.....								
Basse tension :								
Lumière et usages domes-								
tiques.....	954	soit	9,5	»	1.123	soit	9,5	»
Petite f. m.....	880	soit	8,8	»	886	soit	7 6	»
Haute tension :								
Traction.....	657	soit	6 6	»	807	soit	6 8	»
Électrochimie et métallur-								
gie.....	2.102	soit	21 0	»	2.636	soit	23 0	»
Autres usages industriels...	5.383	soit	54,1	»	6.245	soit	53 1	»

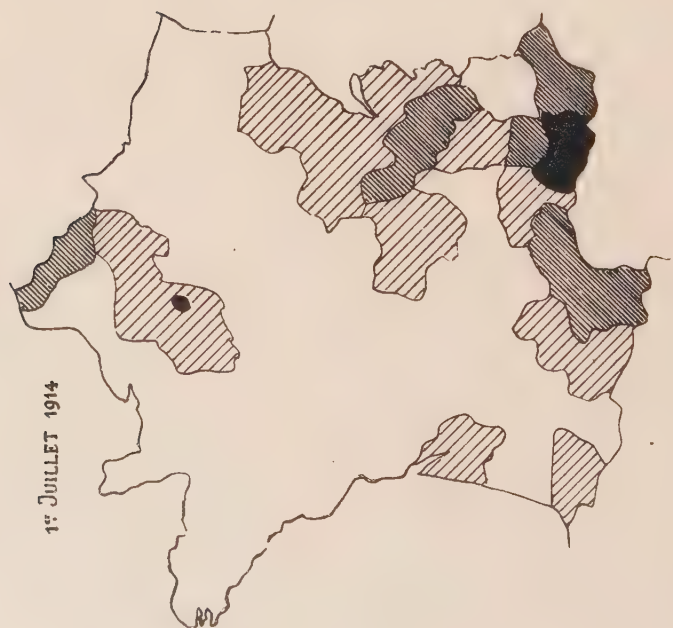
La répartition des utilisations s'est peu modifiée au cours de ces dernières années.

Les *utilisations individuelles* restent faibles, 20 p. 100 au plus de la consommation totale, correspondant à environ 55 kW. par tête d'habitant, tandis qu'elle atteint, en 1928, 80 kW. en Suisse et y est encore en progression. Les consommations, par tête d'habitant, pour les utilisations individuelles, sont, en France, pour 1926 et 1927 :

	1926	1927
	kw.	kw.
Éclairage et usages domestiques.....	34,7	30,6
Force motrice	29,6	26,2
	<u>64,3</u>	<u>56,8</u>
Et par abonné éclairage ou basse tension....	363	328

L'électrification générale du territoire qui assure ces utilisations est encore assez peu poussée. Nous donnons (fig. 43) une série de cartes et de graphiques montrant la progression de l'électrification des communes françaises (1). On y constate que la densité de l'électrification est fonction de la réalisation du réseau de transmission à grande distance; elle fait tache d'huile autour des grands distributeurs interrégionaux, et les cinq grandes taches de la France arrivent à se toucher par leurs frontières; l'organisation des entreprises, restée dans un stade régional, réagit sur la progression de l'électrification; on constate combien, très rapidement, la création des lignes H. T. Centre-Paris a entraîné l'électrification des départements traversés. La possibilité de mieux utiliser les usines de production, grâce à un marché large qui permet l'abaissement du prix de revient, a facilité, dans les départements traversés par les lignes de transport, une extension nota-

(1) Une partie de cette documentation et le mode de représentation cartographique sont empruntés à un article de M. Tribot-Lapierre, paru en 1926 dans l'*Illustration*.



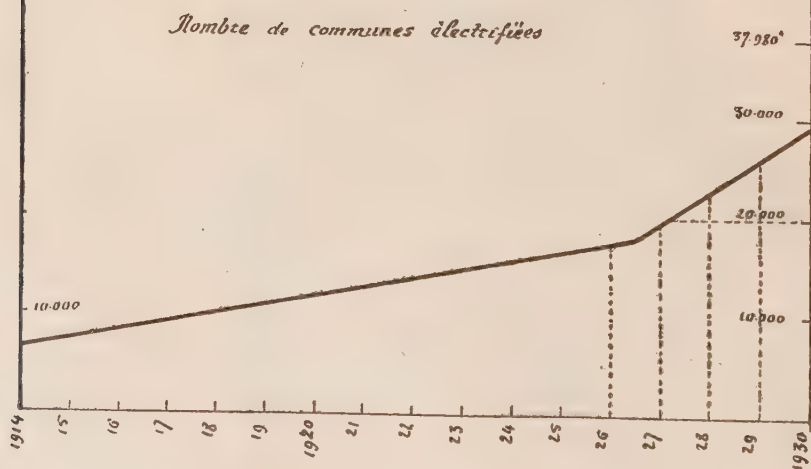
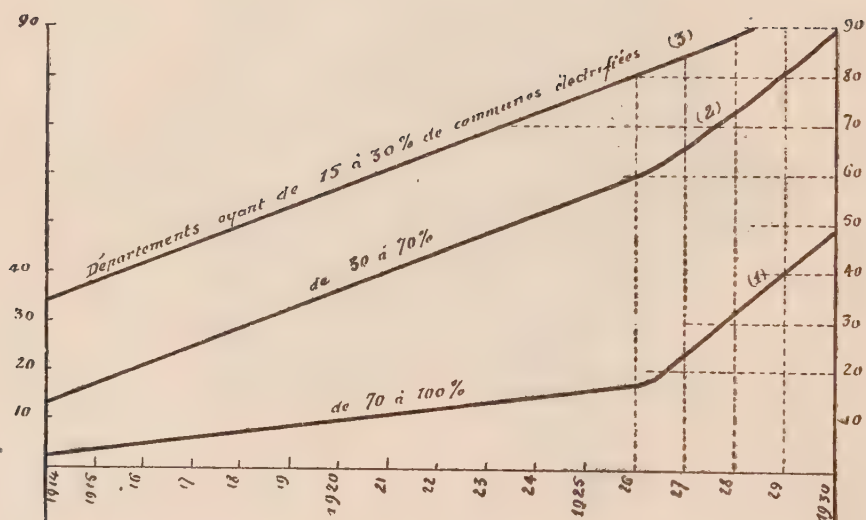


Légende

Departements dont le pourcentage de communes électrifiées

entre 15 et 30 %	(3)
30 et 70 %	(2)
70 et 100 %	(1)

fig. 43 Evolution de l'électrification du territoire



ble de la distribution; tel grand producteur a pu consentir, sans pertes, sur la masse de sa clientèle, du kilowatt-heure à 0,06 pour certains réseaux ruraux, alors que le prix de revient normal eût été de 0,20. On constate encore que, de 1919 à 1926, l'extension se fait en surface, tandis qu'à partir de 1926 l'électrification s'intensifie surtout dans les départements déjà électrifiés : ils foncent sur notre diagramme cartographique.

En Italie, malgré une répartition peu favorable des agents naturels de production, qui place dans une situation très désavantageuse une partie importante du pays, 7.000 communes sur 9.600 sont électrifiées dès 1923, soit 73 p. 100, alors qu'à la même époque la France n'en était qu'à 16.000 communes, soit 43 p. 100. La consommation par tête dans l'Italie du Nord était, en 1923, de 430 kWh. contre 50 dans l'Italie du Sud et 183 en moyenne pour l'ensemble du pays. La progression moyenne de la consommation, passée de 70 kWh. en 1914 à 183 en 1923, était continue et de 13 p. 100 par an, considérable par rapport à la progression de la consommation française.

En Suisse, dès 1923, on compte 1 abonné par 4 habitants, ce qui correspond sensiblement à la desserte de la totalité de la population, et 93 p. 100 des localités suisses sont électrifiées.

En 1926, l'énergie livrée par les réseaux de distribution français à leurs usagers est de 6.396.10⁶ kWh., sur un total, livré par les usines alimentant ces réseaux, de 9.973.10⁶, soit 34 p. 100 du total livré.

En 1926, ces chiffres passent respectivement à : total livré, 11.700.10⁶; livré par réseaux de distribution, 7.860.10⁶, soit 66 p. 100 du total livré.

L'importance du commerce en gros ne paraît pas sensiblement modifiée; les lignes de transport à grande distance ont peu progressé, en effet, de 1926 à 1928, la structure du marché ne s'est pas modifiée.

L'électrochimie, client important, participe, en 1926, pour $2.100.10^6$ kWh., sur un total de $10.000.10^6$, soit 21 p. 100, et, en 1928, pour $2.636.10^6$ sur $11.700.10^6$, soit 23 p. 100.

Mais tandis qu'en 1926 ces industries reçoivent par l'intermédiaire de réseaux de distributions 612.10^6 kWh., soit 30 p. 100 environ du total de leur consommation, en 1928, elles en reçoivent $1.125.10^6$, soit 43 p. 100 environ du total consommé : les usines de production apparaissent donc comme moins spécialisées à la fourniture à cette industrie particulière, qui s'alimentent davantage sur le marché général.

En ce qui concerne les *usages industriels* de l'énergie électrique, on aboutit au même résultat; en 1926, $3.500.10^6$ livrés par les réseaux sur $5.382.10^6$ consommés par ces grandes industries, soit 65 p. 100; en 1928, $4.188.10^6$ livrés par les réseaux sur $6.245.10^6$ consommés, soit 67 p. 100.

En ce qui concerne la *traction*, en 1926, sur 637 millions de kWh. consommés, 256, soit 37 p. 100, sont livrés directement par les usines, et 411, soit 63 p. 100 par l'intermédiaire des réseaux de distribution.

D'une manière très générale, l'alimentation des divers besoins se fait donc encore, pour une grande partie, directement à partir d'usines spécialisées. Ce système d'alimentation directe aux usines ne correspond pas à un marché large; il paraît bien, en effet, que le marché français est demeuré régional, s'étendant autour des grands distributeurs actuels, sans que sa physionomie se modifie nettement comme l'exigeraient, semble-t-il, l'utilisation plus complète d'usines de production modernes et le souci d'abaisser le prix de revient moyen en poussant au développement de la consommation. Les autres pays semblent, pour la plupart, nettement en avance sur nous à ce point de vue.

L'électrification des chemins de fer constitue, dans tous

les pays, une facteur important de l'organisation électrique et de la politique de l'énergie. La situation au 1^{er} janvier 1927 était la suivante pour les divers pays que cette question devait préoccuper.

Étendue du réseau électrifié en 1928 (1).

	En Km.	En % du réseau total.
1. Suisse.....	3.346	62
2. Autriche.....	537	16
3. Italie.....	2.650	12
4. Suède.....	1.200	8
5. Canada.....	2.800	4,3
6. Hollande.....	135	3,7
7. Japon.....	540	2,4
8. Allemagne.....	1.445	2,8
9. France.....	1.400	3,4
10. Angleterre.....	640	1,6
11. U. S.....	2 880	0,8

Depuis cette époque, pour l'Allemagne, dont le réseau total ferroviaire est de 67.700 kilomètres (dont 53.428 à l'Etat), un total de 1.445 kilomètres de ces derniers (soit 2,7 p. 100) était électrifié fin 1929, et l'électrification prévue et amorcée pour 2.575 nouveaux kilomètres.

En Suisse, fin 1928, les trois quarts du transport (soit 5,5 millions de tonnes kilométriques annuelles) sont faits par traction électrique, ce qui a permis d'augmenter de 15 à 20 p. 100 la vitesse des trains de voyageurs, de 35.100 celle des trains de marchandises.

En Italie, fin 1928, 2.650 kilomètres sont électrifiés et 1.300 en exploitation (soit 12 p. 100 du réseau total) avec amélioration considérable du transport tant au point de vue vitesse qu'au point de vue tonnages transportés et économies de frais de traction; cependant, la consommation par tonne virtuelle transportée est de 33 kWh. contre

(1) Dresdner Bank, Berlin, 1930, et diverses statistiques.

22 dans le réseau P.-O. français; à cause des profils particulièrement accidentés. La consommation totale pour la traction des chemins de fer était, en 1926, de 3 à 4 p. 100 de la consommation totale; quand tout sera électrifié, elle sera comprise entre 10 et 15 p. 100.

Pour l'électrification de ses chemins de fer, la France se place donc encore à un rang assez peu honorable; les progrès, depuis 1927, ont été assez faibles (1.400 kilomètres électrifiés au 1^{er} janvier 1930 sur 9.000 prévus au programme de 1920) et ceux actuellement envisagés semblent devoir être très limités, car leur utilité paraît appréciée non au point de vue national et général, c'est-à-dire en faisant entrer en compte les bénéfices indirects que doit procurer la substitution de la traction électrique à la traction vapeur (économie de charbon, abaissement du coût de transport, accélération du transport), mais seulement les bénéfices directs de l'entreprise de transport.

RESUME ET CONCLUSIONS DE LA QUATRIEME PARTIE

L'étendue progressive du marché de l'énergie a entraîné une organisation collective des entreprises de production, de transport et de distribution; cette organisation a pris un caractère d'intérêt public qui entraîne l'intervention des collectivités. D'autre part, les entreprises doivent, dans le stade actuel de leur évolution, avoir recours à la puissance publique pour pouvoir se créer et subsister; il en résulte la réalisation à leur bénéfice de monopoles admis par les collectivités, mais qui nécessitent à ce nouveau titre leur intervention. Enfin, cette intervention est justifiée par la responsabilité que gardent, en tout état de cause, les collectivités quant à la mise en valeur des richesses naturelles du pays.

Un régime de liberté complète ne saurait donc être admis; deux seuls sont possibles : la régie et la concession.

Le système des concessions consiste en la délégation par les collectivités aux entreprises du soin d'assurer un service public et des moyens de l'assurer; il implique le contrôle de l'activité de l'entreprise, l'étendue et l'intensité de ce contrôle variant avec le système législatif qui l'organise; il doit trouver, pour ne pas tendre vers l'arbitraire, son contrepoids dans une association financière des entreprises et des concédants.

Les rôles respectifs des collectivités et des entreprises

dans l'association que réalise le système des concessions varient avec la répartition d'activité qui sera faite entre elles par les actes de concession et l'intensité du contrôle, une partie de cette activité devant nécessairement être retenue par les collectivités, et relative plus spécialement à la définition des services à assurer, à l'appréciation de l'utilité de chaque entreprise projetée, au programme de mise en valeur des agents naturels.

Les deux systèmes, régie et concession, ont chacun des avantages et inconvénients :

1° *Avantages et inconvénients généraux.* — Les inconvénients reprochés généralement à la régie, en matière d'entreprises sont très atténués, en ce qui concerne les industries électriques, par leur médiocre aptitude à subir des influences politiques, tant en raison de leur objet, qui leur enlève le plus souvent tout caractère d'intérêt local, qu'en raison du petit nombre d'agents qu'elles emploient. La régie électrique échappe plus facilement que l'entreprise privée aux sollicitations financières, elle n'est pas moins apte, en principe, à l'exploitation commerciale, elle ne paraît pas devoir être plus dispendieuse. La régie a encore l'avantage considérable de soustraire à l'esprit de lucre des entrepreneurs la mise en valeur des richesses naturelles du pays. Enfin, en dehors de la régie, on aboutit à des monopoles privés puissants qui mettent l'intérêt général dans les mains d'entrepreneurs privés et à la merci de leurs intérêts financiers.

2° *Avantages et inconvénients spéciaux à chaque tranche particulière de l'industrie électrique :*

a) *En matière de production,* l'intérêt de la gestion par entreprises privées disparaît si l'on pose qu'en principe le programme des réalisations doit être à la seule initiative des collectivités et si l'on écarte ainsi toute possibilité de spéculations sur la mise en valeur des agents naturels, spéculations qui ne peuvent, nous l'avons montré, qu'en-

traîner une perte de richesse. La gestion directe par les collectivités a le gros avantage de ne pas laisser entre des mains privées les questions de sécurité que posent les aménagements hydrauliques et dont les collectivités gardent l'entière responsabilité. Les thermiques, solidaires de l'ensemble du système d'électrification et facteur important de son organisation, semblent pour cela pouvoir être avantageusement gérées par les collectivités. En définitive, une politique nationale de la production enlève tout intérêt à la gérance par compagnies privées, gérance critiquable lorsque les ouvrages intéressent la sécurité publique. La gérance par les collectivités elles-mêmes paraît, d'autre part, ne point convenir à d'autres collectivités que l'Etat.

b) *En matière de transports*, la construction et l'exploitation des lignes peuvent être aussi bien assurées par l'Etat que par les entreprises privées; mieux même, semble-t-il. Mais comme les artères de transport sont l'ossature du marché national de l'énergie, qu'elles constituent entre les mains de leur détenteur l'instrument d'un monopole absolu qui règle la distribution, les prix et la mise en valeur des agents de production, qu'elles sont ainsi la clef de toute politique de l'énergie, elles doivent nécessairement être constituées en organisme national entre les mains de l'Etat.

c) *Quant à la distribution*, la gérance par compagnies privées tire, au point de vue commercial, des avantages certains sur la gestion par les collectivités; cependant, de nombreux cas d'application montrent que celles-ci peuvent être aptes à gérer elles-mêmes de telles entreprises; le système mixte, comportant association financière des collectivités et des entreprises privées, permet de bénéficier des avantages des deux systèmes de gestion.

*
**

Le rôle des collectivités, fonction du cadre administratif qui règle la vie des entreprises, est défini en France :

pour la distribution et les transports, par les lois
des 15 juin 1906 et de 1925;

pour les transports, par la loi du 19 juillet 1922;

pour la production, par la loi du 16 octobre 1919.

Ces lois sont l'aboutissement d'une évolution progressive des idées quant au caractère de service public des entreprises électriques et de l'intérêt général de leurs activités.

C'est dans ces lois que l'on trouve les principes généraux qui doivent régler l'intervention des collectivités dans la vie des entreprises électriques.

PREMIER PRINCIPE : Intervention des collectivités dans l'organisation des entreprises et dans la mise en valeur des agents de production.

a) *Dans l'organisation des entreprises.* — La loi institue la concession en vue de l'organisation d'un service public; mais la concession est limitée dans son objet; elle est relative à un seul des types d'activités : production, distribution ou transport, jamais aux trois ensemble; elle est limitée dans son étendue territoriale; la définition du service concédé appartient à des collectivités différentes; l'initiative de l'organisation du service est laissée aux entrepreneurs.

En opposition, ou tout au moins en contraste avec ces caractères, on constate que l'organisation économique des entreprises a tendu sans cesse vers une concentration de plus en plus poussée, organisation occulte qui échappe ainsi facilement à l'influence et au contrôle des collectivités.

Cela résulte de ce que le système législatif actuel correspond à un stade périmé du marché de l'énergie, la spécialisation initiale des entreprises, leur caractère local ayant disparu pour que toutes aient un objet commun et unique, qui est de produire de l'énergie et de la débiter sur un réseau qui a pour mission de la répartir de manière à en obtenir l'utilisation aussi complète que possible en assurant dans les meilleures conditions la desserte des consommateurs.

b) *Pour la mise en valeur des agents naturels de production.* — Le législateur ne s'est préoccupé que des sources hydrauliques de production, en assurant à l'Etat, par la loi du 16 octobre 1919, le moyen d'organiser, dans l'intérêt général, la mise en valeur de la force motrice des cours d'eau. Mainmise de l'Etat, a-t-on pu reprocher au système, mais mainmise nécessaire pour éviter des gaspillages et aboutir à des réalisations. La mise en jeu de la loi implique l'établissement d'un programme d'Etat; en réalité, l'initiative des aménagements demeure aux industriels, au détriment, peut-être, de la mise en valeur des sources hydrauliques. C'est que la prise en main par les collectivités de cette mise en valeur est, en France peut-être plus qu'ailleurs, subordonnée à l'action de ces collectivités sur l'organisation des lignes de transport à grande distance, action pour laquelle la loi de 1922 semble se montrer insuffisante. Elle donne pourtant à l'Etat le moyen de prendre en main l'organisation des réseaux de transport, en instituant les ententes, mais pratiquement en l'état actuel des choses, imposer ces ententes nécessiterait le rachat des installations dissidentes, et ce rachat peut sembler prohibitif; aussi le texte n'a-t-il pas reçu d'application pratique. D'ailleurs, en dehors de la loi, se sont constituées des ententes entre industriels aboutissant à la forte concentration que nous avons indiquée, mais dont le résultat est de faire, précisément échapper à l'Etat, toute

action sérieuse sur l'organisation des transports et; par-tant, sur la politique générale de l'énergie.

Il y a lieu de remarquer que la loi ne s'est pas préoccupée de l'organisation de la production thermique; grâce à cette indépendance, la politique des thermiques a pu orienter, évidemment à son profit, la politique générale de l'énergie et faire échec à la mise en valeur espérée de nos sources hydrauliques.

c) La législation actuelle permet aux *collectivités* d'être elles-mêmes *concessionnaires* d'une entreprise de production de transport ou de distribution. C'est bien là un moyen d'intervention efficace. Mais en réalité rien ne justifie l'octroi de concessions indépendantes à des collectivités autres que l'Etat; moins aptes que les entreprises privées à défendre le point de vue commercial sur le marché *tel qu'il est organisé*, elles sont vouées à l'échec. Il en est de même en matière de transports. Seule la concession de distribution est défendable, en vue de l'exploitation en régie pour la desserte directe des intérêts dont la collectivité concessionnaire est chargée.

DEUXIÈME PRINCIPE : *Aide de la puissance publique*. — La loi donne aux entreprises les pouvoirs utiles, allant jusqu'à une véritable expropriation, pour faire céder toute opposition à la réalisation des ouvrages qu'elle considère comme des « travaux publics ».

TROISIÈME PRINCIPE : *Contrôle du service public et réglementation du monopole*. — La loi réserve aux collectivités une intervention aux titres suivants :

a) Dans la *consistance du service*, pour en définir l'objet et l'on est amené à constater que l'objet habituellement stipulé pour les lignes de transport à grande distance ne correspond pas au rôle économique qu'en réalité elles sont appelées à jouer; qu'en matière de production la loi ne prévoit aucune intervention dans les usines thermi-

ques, qui cependant participent aux services publics; que, pour les entreprises de production hydraulique, un objet bien déterminé ne correspond pas au rôle véritable des installations, qui est d'alimenter un marché général en suivant les fluctuations de la demande.

b) Dans *la consistance des ouvrages*, aussi bien pour veiller à ce qu'ils conviennent au rôle technique qu'ils ont à remplir qu'au point de vue sécurité; l'intervention des pouvoirs publics à ce dernier titre est variable suivant les écoles, en raison du déplacement de responsabilités que cette intervention peut faire craindre; en réalité, les responsabilités des collectivités ne sauraient être diminuées par une politique de non-intervention, de laisser-faire. L'intervention des collectivités au point de vue technique est particulièrement importante en matière de transports à grande distance. Pour la distribution, il est davantage possible d'admettre beaucoup plus de liberté pour les entrepreneurs. D'une façon générale, les collectivités ne peuvent intervenir, dans le système actuel des concessions, sur le coût d'établissement des ouvrages, qui réagit cependant si fortement sur le prix de revient de l'énergie et sur l'utilité de l'entreprise : mais en l'état actuel des choses, le système de l'adjudication des travaux serait d'application particulièrement délicate et susceptible de provoquer des déplacements graves de responsabilités.

QUATRIÈME PRINCIPE : *Contrôle de la régularité du service concédé, de l'obligation de fournir le courant, de la sécurité d'exploitation.* — Le système législatif et administratif actuel réduit beaucoup l'efficacité du contrôle tel qu'il devrait résulter des principes économiques qui doivent régir les concessions. On constate, en pratique, des déchets importants favorables aux entreprises, au détriment des garanties auxquelles le public pourrait peut-être prétendre.

CINQUIÈME PRINCIPE : *Tarification et égalité du traitement des usagers.* — L'égalité de traitement n'est garantie que pour les usagers basse tension, et encore seulement en principe et pas le moins du monde en pratique, la charge de la preuve restant à l'usager, mal placé pour la faire. En matière de transport et de production, les obligations à ce sujet sont soit inexistantes (transports, sauf dans une concession), soit inefficaces (production), surtout parce que les collectivités appréhendent toute intervention dans la gestion des compagnies privées concessionnaires.

La simple règle du tarif maximum est pratiquement inefficace, le tarif étant révisable en fonction des coûts d'établissement, dont le concessionnaire garde la maîtrise, et le système des contrats évitant de les faire jouer.

Enfin et surtout, l'action des concédants n'est de droit que vis-à-vis des industriels isolés, alors que, en réalité, la concentration des entreprises permet à ces industriels d'échapper à tout contrôle, de réaliser des accords occultes qui mettent en échec toute action des collectivités.

Notre système législatif aboutit, en un mot, à la réglementation d'un régime économique qui n'existe plus et tolère un système de concentration d'entreprises non réglementé, contraire même aux principes du droit public français, puisqu'il admet les trusts d'entreprises, les holdings, dont le nom ne l'effraie même plus et n'attire plus ses sanctions.

*
* *

L'intervention financière des collectivités et de l'Etat est admise dans chacune des branches de l'industrie électrique.

Production. — La subvention aux entreprises de production est légale de par la loi de 1919. Mais elle est conditionnée par l'obligation, pour l'entreprise subventionnée, de présenter un caractère *spécial*. Il semble, au con-

traire, que, puisque les entreprises revendiquent l'indépendance, l'intervention financière des collectivités par subventions n'est jamais justifiable par l'intérêt d'encourager plus ou moins une entreprise en raison de son intérêt général présumé.

Par contre, la subvention devient de droit lorsque l'entreprise procure à la collectivité des avantages indirects : amélioration de la navigation, du régime des crues, des irrigations, etc.

Il semble que la jurisprudence administrative ne fait plus cette discrimination et se propose d'encourager par les subventions les aménagements hydrauliques; cette jurisprudence serait aisément justifiable, et l'a été dans les périodes de crise : 1923 et 1926 en France; elle ne le paraît plus et, bien au contraire, transforme les subventions en une prime aux installations thermiques, dont pourtant tout contrôle échappe aux collectivités.

Sans que notre point de vue nous amène, quant à nous, à condamner ce système de subvention, il nous incite à émettre, sur les modalités des subventions, les opinions suivantes :

Aucune subvention ne doit être gratuite, puisqu'elle aboutit à procurer des bénéfices à un entrepreneur. Donc, c'est à une participation financière au titre actionnaire ou en soutenant du crédit de l'Etat des emprunts particuliers que les collectivités doivent limiter leur action. Mais les capitaux des collectivités se trouvant dès lors engagés dans une entreprise, il paraît intolérable que leur sort soit confié à des mains privées et on aboutit ainsi à n'admettre une participation financière que si elle assure à la collectivité qui la consent la maîtrise dans la gestion.

Par déduction on est amené à ne pas admettre le partage des bénéfices, admis par la jurisprudence administrative sur la base d'une *comptabilité virtuelle*, mais à désirer une intervention directe et profonde, dans les affaires

d'une entreprise, de toute collectivité qui lui a consenti un secours financier.

En tout état de cause, la subvention à fonds perdu n'est admissible que comme rémunération des bénéfices indirects procurés par l'entreprise électrique; toute autre participation financière doit être *totale^{ment} rémunérée*, ce qui entraîne participation à la gestion, avec représentation des collectivités dans l'administration et *majorité* dans cette représentation.

Transports. — En matière de transports, on semble n'avoir, jusqu'ici, prévu que l'avance de capitaux à intérêt réduit, ce qui se résume en un prêt gratuit. Or l'équilibre financier d'un réseau de transports est fonction, avant tout, de l'ensemble du marché qu'il détient. Aucune subvention des collectivités n'est justifiable si elles ne contrôlent pas ce marché. Nous avons déjà montré qu'il était essentiel qu'elles le tiennent, mais que, pour l'instant, elles n'avaient *aucune* influence sur lui.

Distribution. — Tout au contraire, l'intervention des collectivités dans la gestion financière des entreprises de distribution est justifiée par le souci des intérêts publics immédiats dont elles ont la charge; on constate que ces interventions sont, le plus souvent, très exactement justifiées soit par un bénéfice indirect chiffrable, soit par une participation à la gestion de l'entreprise garantissant l'emploi judicieux des capitaux investis par ces collectivités. Toutefois, il apparaît bien que seul le « système mixte », avec majorité des collectivités dans le capital actions, est capable de donner les garanties légitimes et, à la suite des entreprises d'Alsace et Lorraine, les entreprises des autres départements français paraissent s'orienter volontiers dans ce sens, jusqu'à tendre vers l'adoption du système de la régie.

*
* *

A l'étranger, les mêmes considérations techniques ont donné lieu à des interventions analogues, mais, dans la plupart des cas, à des solutions différentes.

En Allemagne, le système législatif laisse les plus grandes libertés aux entreprises, mais permet aux collectivités concédantes de les réglementer à l'occasion des occupations, qu'elles ne peuvent éviter, du domaine public. Seule la loi de 1919 se proposait une organisation générale de l'électrification du pays; pas plus que la loi de 1922 en France, elle ne semble avoir reçu d'applications, et la concentration des entreprises, entraînant l'organisation électrique du pays, s'est faite en dehors de toute réglementation des collectivités. Et cependant, de ce système législatif résulte, pour les principaux réseaux généraux d'intervention des collectivités, une application différente de celle constatée en France.

a) *Organisation et contrôle du service public* : Les Etats et les municipalités interviennent, à titre de concédants, pour définir le service public à assurer et le réglementer; ils imposent au concessionnaire un programme d'extension; leur contrôle, très poussé, s'étend jusqu'à la gestion financière de l'entreprise, contrôle qui d'ailleurs ne se heurte pas, comme en France, à l'opposition des entreprises à voir rendre publics les résultats de leur gestion.

b) Les collectivités ont chacune gardé le pouvoir d'exproprier sans que la loi leur impose de le déléguer; elles en assurent elles-mêmes l'application, lorsqu'il y a lieu, au bénéfice de ces entreprises électriques, mais en imposant toujours, à cette occasion, leur participation à l'entreprise.

c) En ce qui concerne *l'association financière* des col-

lectivités et des entrepreneurs, on constate que le système général est celui des économies mixtes comportant participation des collectivités concédantes au capital actions avec majorité dans cette participation, système qui évite de faire rentrer dans un cadre administratif l'organisation de l'entreprise, mais au contraire lui conserve sa structure d'affaire commerciale.

Enfin, et surtout, il est remarquable que ni le Reich ni les Etats ne se sont désintéressés de la concentration économique des entreprises, mais qu'au contraire ils s'y sont mêlés, ont même organisé le groupement des collectivités, pour garder soigneusement entre leurs mains le programme de l'électrification, en tenant plus particulièrement les réseaux de transport à grande distance, base essentielle, en Allemagne comme en France, de toute politique de l'énergie.

On constate en définitive qu'en Allemagne la production, déjà en grande partie dans les mains des collectivités nationales (Etat ou Reich), tend à y passer pour sa totalité; que ces collectivités nationales ont en main le réseau de transport haute tension, qu'en résumé elles gardent la direction de la politique nationale de l'énergie et peuvent l'orienter dans le sens de l'intérêt général sans compromettre la réussite des entreprises privées qui tablent moins qu'en France sur les bénéfices indirects que peuvent leur procurer, en la matière, la spéculation et la fusion avec des entreprises d'utilisation (concentration verticale).

En Suisse, le système législatif consacre la liberté des entreprises, mais il réserve aux collectivités (cantons et, de plus en plus, administration fédérale) le soin de veiller à la mise en valeur rationnelle des sources hydrauliques (en Suisse, il n'est pas question d'autres sources de production). Mais par une association financière compor-

tant généralisation du système des économies mixtes, les collectivités se sont en réalité assuré la prépondérance dans la gestion des entreprises électriques de production et de distribution; la régie directe trouve également de fréquentes applications. La majorité du service électrique est sous la dépendance directe des collectivités.

En Belgique, la concentration des entreprises de distribution a provoqué le groupement de gros usagers, qui ont organisé une concentration parallèle dont le but est la création, avec l'appui de l'Etat, d'un système national englobant producteurs et distributeurs.

En Suède, l'électrification, très poussée, a été conduite, grâce à une législation convenable, suivant un programme ferme, largement conçu, avec une intervention directe et prépondérante des collectivités.

En Angleterre, après un système économique d'entreprises locales contre lequel la loi de 1919 a été inefficace, la loi de 1926 a organisé un nouveau système qui, tranchant dans le vif en dépit de toutes résistances des situations acquises, a chargé un organisme d'Etat de prendre en main l'organisation électrique du pays; cet organisme a, en trois ans, dressé le plan de réorganisation des deux tiers du pays, procédé à la suppression d'un nombre important de centrales, prescrit la création de nouvelles, organisé et partiellement établi un réseau homogène à 132.000 V., prévu et amorcé la mise en valeur des ressources hydrauliques.

En Italie, avec un aspect libéral, le régime administratif des industries électriques a imposé aux entreprises une tutelle étroite de l'Etat, qui exige la conformité des réa-

lisations à la politique de l'énergie arrêtée par lui. La loi Bonomi (1916) et la vigueur du régime actuel ont permis une organisation nationale comportant mise en valeur systématique des ressources hydrauliques du pays, création d'un vaste réseau de transports étendu jusque dans les régions sud. Cependant ni l'Etat ni les municipalités ne sont, en général, directement intervenus dans les réalisations; l'industrie privée, parce que très rigidement encadrée et contrôlée, y a suffi; une tendance semble actuellement se manifester d'intervention plus immédiate de l'Etat dans le fonctionnement des entreprises; celles-ci en ont manifesté leurs craintes au récent congrès de 1930.

Aux Etats-Unis, l'intervention des municipalités a été particulièrement intense à l'origine, pour lutter contre la tendance marquée des entreprises privées de ne rechercher que les aménagements productifs de bénéfices et les distributions les plus rémunératrices. La concentration des entreprises, l'intervention parallèle des Etats, l'acceptation par tous d'un contrôle très poussé, ont rapidement écarté ces motifs d'action directe des collectivités.

Actuellement, l'organisation de groupes particulièrement puissants pour l'exploitation de superpower a fait reprendre de l'intérêt à ce système de self défense des collectivités, qui appréhendent une concentration tellement puissante qu'elle dépasse les possibilités d'intervention de chacun des Etats et incite les entreprises, devenues omnipotentes, à faire à nouveau passer la recherche des intérêts de leurs actionnaires avant les intérêts généraux. Il semble cependant que la Fédération soit disposée à étendre autant qu'il le faudra l'intensité de son contrôle et que les méthodes actuelles *de travail au grand jour* justifieront encore que les collectivités laissent aux entreprises privées le soin de la desserte électrique du pays sous

réserve d'un contrôle particulièrement rigoureux et totalement accepté.

Au Canada, en laissant aux sociétés privées la création et la gestion des entreprises, l'Etat leur impose un contrôle excessivement rigoureux comportant intervention active, l'Etat ne s'en remettant pas aux entreprises privées pour la mise en valeur des ressources naturelles, pour le fonctionnement des services publics assurés, pour la fixation des tarifs.

En Norvège, c'est, au contraire, la gestion par les collectivités qui domine et donne d'excellents résultats.

En Tchécoslovaquie, les collectivités gardent la prépondérance en participant aux entreprises pour la majorité des capitaux engagés; l'Etat impose aux réalisations de se plier à la politique nationale de l'énergie et intervient dans la coopération des entreprises et les échanges d'énergie.

Résultats obtenus.

Les résultats obtenus varient d'un pays à l'autre, en fonction, semble-t-il, des régimes sous lesquels a pu évoluer l'électrification de chaque nation, ce qui souligne l'influence des collectivités.

En matière de transports, la France n'a jamais eu de programme arrêté d'un réseau national; l'organisation des transports à grande distance s'est faite à l'initiative des sociétés privées, a suivi l'évolution de leur concentration, s'est toujours tenue à la limite des besoins actuels des entreprises. On a abouti à la constitution de huit groupes interrégionaux ayant chacun leur réseau de transport à grande distance autonome, organisé seulement pour des échanges d'excédents, par la périphérie, avec les ré-

seaux voisins. Loin de réaliser les conceptions de réseau national de 1920 et 1923, on en est demeuré à un *particularisme régional* auquel pourrait difficilement se substituer un système plus large.

Il en est résulté, avec des doubles emplois regrettables, une hétérogénéité toute spéciale des caractéristiques des installations : 6 tensions, fréquences diverses, lignes de types multiples tant quant aux sections des fils conducteurs que des pylônes; la capacité de transport de chaque ligne demeure faible, à l'échelle des besoins actuels de leur détenteur régional; les sociétés de transport sont multiples et, si elles ont une liaison entre elles, cette liaison échappe totalement à l'Etat, qui n'a d'autre moyen, pour une action d'ensemble, que celui des ententes de la loi de 1922, d'application très difficile en l'état actuel de concentration réalisé par les entreprises en dehors de toute intervention des collectivités.

Au total, la longueur des lignes haute tension réalisées est restée faible, 4.400 kilomètres pour la France, et leur conception aboutit à cristalliser le marché de l'énergie en un type régional peu apte à évoluer vers le type national, qui serait, à notre avis, éminemment désirable.

En Allemagne, en Angleterre, en Italie, les collectivités, et plus particulièrement les Etats, semblent avoir réussi à imposer leur prépondérance dans l'organisation et la gestion d'un réseau national de transports; ces pays sont en avance sur la France comme réalisations à ce jour; leurs réseaux permettent des échanges massifs d'énergie; ils sont largement conçus, en avance sur les besoins actuels pour chaque ligne réalisée; l'intervention des pouvoirs publics a permis de réaliser la normalisation technique et l'unité économique de cette base essentielle d'une politique nationale de l'énergie que constituent les réseaux de transport à grande distance.

Quant à la production, en l'absence d'un programme officiel de mise en valeur des ressources naturelles de la France, le programme officieux de 1920 avait permis d'espérer une orientation nette vers les aménagements hydrauliques; on ne peut que constater, en 1930, que la politique suivie a abouti à des résultats inverses : la puissance hydraulique aménagée reste notablement inférieure à la puissance thermique, l'orientation des sociétés privées est dans le sens des thermiques avec équipement de centrales à grande puissance susceptibles de tenir longtemps le marché; par contre, les aménagements hydrauliques demeurant au stade des installations moyennes (15.000 kW. au maximum), les grands projets du Rhône, du Rhin, du Centre, ajournés. La production thermique reste prépondérante, 60 p. 100 de la production totale, alors que la France doit importer du charbon; dans le Centre, en particulier, la mise en valeur des sources hydrauliques est lente, sans cesse retardée par la concurrence que lui font, sur les marchés possibles, et en particulier sur le marché parisien, les usines thermiques largement prévues et faciles à augmenter; aussi la création de réservoirs d'emmagasinement saisonniers reste en sommeil.

A l'inverse, l'Allemagne s'est assujettie à réaliser un programme national de mise en valeur des agents naturels de production, à l'initiative des Etats et du Reich, ce qui lui a permis d'aménager, aussi bien comme usines thermiques que comme usines hydrauliques, des centrales à grande puissance; quoique l'abondance des combustibles conduise l'Allemagne à avoir des thermiques à la base de sa production, l'aménagement de puissances hydrauliques est rigoureusement poursuivi et la production hydraulique reste une part constante de la production totale (16 p. 100).

En Italie, importateur de houille comme la France, le taux de la production thermique est systématiquement maintenu bas (3,2 p. 100), et les aménagements hydrauliques

ques systématiquement réalisés avec une importance toute particulière donnée aux emmagasineurs régularisateurs.

Aux Etats-Unis, riches en combustibles, la production hydraulique est activement organisée et représente déjà 40 p. 100 du total de la production; on procède par unités puissantes à grands rendements.

Au total, la production française paraît nettement en retard sur celle de la plupart des pays et organisée suivant un type spécial régional qui met en défaveur les grands aménagements hydrauliques et ne procure pas l'utilité totale que donneraient des aménagements massifs; cette politique semble résulter du souci, d'ailleurs légitime, des sociétés privées de défendre coûte que coûte des situations acquises ou d'éviter toute surproduction, même momentanée, susceptible de faire jouer la concurrence et d'entraîner un « avilissement du prix de vente de l'énergie ».

En matière de distribution, la consommation totale a nettement augmenté au cours des dix dernières années, la consommation par tête étant passée de 200 kW. en 1923 à 330 en 1930; la France reste cependant, parmi les autres, un *pays de sous-consommation*, et l'accroissement de ses utilisations au cours des dernières années est resté inférieur à ceux de pays pourtant déjà très électrifiés.

Les utilisations individuelles restent relativement faibles pour la France, 50 kW. par tête d'habitant contre 80 en Suisse; le seul éclairage public et privé représente en Italie 12 p. 100 de la consommation totale, alors qu'en France, y compris les usages domestiques, il ne dépasse pas 9,5 p. 100.

L'électrochimie et l'électrométallurgie, la grosse industrie, semblent s'alimenter davantage par les réseaux de distribution, ce qui correspondrait à une extension du marché.

Mais le marché de l'énergie demeure cependant nette-

ment régional, l'extension de l'électrification paraissant se faire non d'une façon homogène pour l'ensemble du pays, mais autour des grands distributeurs régionaux. Ceux-ci conservent ainsi la direction de l'électrification et il semble bien que les sociétés qui ont desservi les parties les plus productrices de leur zone d'action sont peu enthousiastes pour prolonger leurs réseaux dans les parties moins rémunératrices, en particulier dans les campagnes. C'est là, semble-t-il, le motif d'une sous-consommation caractérisée par rapport aux autres pays. Nous croyons, quant à nous, que l'abondance d'énergie sur le marché solliciterait le besoin et que l'évolution retardée des utilisations en France résulte du contingentement imposé par les entreprises qui détiennent en monopoles les réseaux de desserte des usagers.

Aussi nous paraît-il insoutenable d'invoquer des risques de surproduction pour justifier une limitation des aménagements hydrauliques; toute production nouvelle paraît devoir trouver preneur sur un marché élargi.

Le seul risque est, pour les entreprises actuelles, de voir baisser le prix de vente de l'énergie que, sous un régime de monopole avec sous-production, elles peuvent maintenir haut; leur part dans le partage, avec les usagers, du bénéfice net, s'en trouvera réduite; c'est là un simple déplacement, qui, ne préjudiciant pas à l'intérêt général, ne saurait être invoqué pour justifier une limitation à l'extension de l'électrification, qui apparaît éminemment désirable pour notre pays.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

I

RESUME DE LA SITUATION ACTUELLE DE L'INDUSTRIE ELECTRIQUE EN FRANCE

Nous avons constaté, dans le développement des divers chapitres de notre étude, que *les progrès* réalisés très rapidement *dans la technique* des industries électriques sont à la base de l'évolution économique de ces industries; parmi ces progrès, les plus remarquables, et dont l'influence est prépondérante, sont ceux réalisés dans les transports à grande distance et dans la production, plus particulièrement dans la production thermique. Ils ont abouti à rendre nécessaire l'organisation en grand des entreprises.

L'intérêt de cette organisation en grand a entraîné, dans tous les pays, la **concentration** de plus en plus poussée des entreprises. Mais cette organisation a dû se faire dans le cadre législatif et administratif de chaque nation; ainsi tenue, elle s'est faite en fonction de ce cadre.

Or, c'est ce cadre qui définit, détermine, dans chaque pays, le rôle *des collectivités* en matière électrique. L'intervention des collectivités est justifiée par le caractère de *services publics* qu'ont nécessairement, dans l'organisa-

tion économique d'une nation, les entreprises électriques. L'intensité de cette intervention est fixée par la loi et par la jurisprudence administrative.

Pour la France, le cadre législatif est constitué par les lois de 1906, 1919 et 1922; il peut s'analyser sommairement comme il suit :

a) la loi de 1906, vieille de vingt-quatre ans, continue à gérer la répartition et la distribution en réglementant ce que l'industrie privée estime opportun et utile de réaliser;

b) la loi de 1919, loin d'être une loi de socialisation, de mainmise de l'Etat sur les sources électriques de production, est simplement une loi de protection des richesses nationales; elle n'est pas une loi positive d'organisation, elle est une loi de défense; tout au plus envisage-t-elle la possibilité pour l'Etat de prescrire des ententes et lui donne-t-elle la faculté (peut-être dérisoire) de racheter dans ce but des installations;

c) la loi de 1922 permet à l'Etat d'organiser des groupements, lui donne les moyens d'intervenir dans la concentration des entreprises, mais ne le lui impose pas; elle n'est pas davantage une loi positive d'organisation.

La valeur des textes étant, pour ceux-ci comme pour tous autres, dans la façon dont ils sont appliqués, nous rappellerons les résultats de la jurisprudence administrative :

a) pour la loi de 1906, rien de particulier à signaler, l'Administration continue à ne connaître, réglementer et contrôler que des concessions locales;

b) pour la loi de 1919, elle n'a pas fait jouer ses possibilités d'intervention par les ententes, d'ailleurs limitées aux termes mêmes de la loi;

c) quant à la loi de 1922, elle est pratiquement tombée

en désuétude, aucun groupement n'ayant été réalisé à l'initiative de l'Etat, sauf le réseau Etat, dont la création relève plutôt de circonstances de guerre que d'un régime économique normal.

Le système législatif et jurisprudentiel français ne comporte donc pas l'organisation électrique de la nation.

Le régime économique appliqué en réalité est un **régime de liberté totale** pour les entreprises (1).

Sous ce régime de liberté et de confiance, l'organisation des entreprises, donc leur concentration, a pu se faire en toute indépendance et plus particulièrement en dehors de toute action des collectivités qui continuent, de par la loi de 1906 et de par la loi de 1919, à ne connaître et contrôler que des concessionnaires locaux. La loi de 1922 était évidemment condamnée par avance sous un tel régime.

Or nous avons eu, au cours de notre étude, l'occasion fréquente de constater que, lorsqu'il s'agit d'apprécier l'utilité d'une entreprise, l'intérêt particulier des industriels et l'intérêt général, le plus souvent s'opposent; tandis que dans l'intérêt général il y a lieu de tenir compte des **bénéfices indirects**, d'avantages à longue échéance, les industriels sont, par nature, enclins à ne rechercher que les **bénéfices directs et immédiats**; et ce souci n'a cessé de faire obstacle à l'abandon des bénéfices immédiats et certains que des situations acquises permettaient aux entrepreneurs actuels d'espérer. On y trouve un des motifs de la désaffection des sociétés privées pour les aménagements hydrauliques :

(1) « L'Etat français a préféré s'en tenir à un rôle naturel de surveillance et de coordination, heureux de laisser à l'initiative individuelle le soin d'entreprendre et de réaliser. De là des relations confiantes et agréables entre fonctionnaires et distributeurs. » (Congrès de Bruxelles, septembre 1930.)

« La quasi-certitude d'attendre un temps indéterminé l'ère des bénéfices *distribuables* faisait hésiter le plus grand nombre à réaliser des chutes hydrauliques ⁽¹⁾. »

La constatation de cette antinomie des deux points de vue se retrouve sous la plume d'un représentant autorisé des entrepreneurs ⁽²⁾.

« L'industrie de la production et de la distribution d'énergie électrique présente cette caractéristique bien particulière que, loin d'avoir à défendre ses débouchés contre la concurrence, elle doit se préoccuper, avant tout, de satisfaire aux demandes croissantes d'une clientèle fidèle. La problème de la production et de l'alimentation en énergie des réseaux de distribution est, pour elle, prédominant. *Elle le résout au mieux de ses intérêts, en choisissant la combinaison qui, dans un cas déterminé, offrira les conditions de réalisation techniques et financières les meilleures.* Nous ne pouvons oublier cependant qu'au-dessus de ces préférences particulières, il y a l'intérêt général, qui doit faire préférer, dans un pays comme le nôtre, à toutes les sources de la production, la chute d'eau. »

L'auteur complète en disant que l'intervention nécessaire des pouvoirs publics ne saurait être la contrainte, et il propose de la limiter à un adoucissement du régime fiscal et aux concours financiers aux entreprises de transport à grande distance.

Malgré cette différence inévitable de points de vue, susceptible de réagir notablement sur l'organisation électrique d'un pays, le régime français admet pour les entreprises le régime de liberté, de non-intervention des collectivités.

(1) Tochon, 1923.

(2) M. Tochon, administrateur-directeur de la Chambre syndicale des F. H. (*Annuaire Houille blanche*, 1930); les parties en italique ne le sont pas dans le texte de M. Tochon.

Quelles en sont les conséquences ?

1° *La concentration économique des entreprises s'est faite en dehors des collectivités et échappe à son contrôle.*

« Habitée à travailler avec eux, c'est sans frayeur que l'Administration française a vu, il y a déjà longtemps, les électriciens se réunir en une association syndicale; il n'y a ni concurrence ni collusion. Chacun travaille dans sa zone; l'intérêt public ne peut souffrir d'une coalition. » Ce texte constate effectivement la coalition des entreprises et son acceptation par la jurisprudence administrative.

Et cependant, en face de cette concentration, la loi continue à ne connaître que des concessions locales de distribution qui pourtant dépendent d'une société mère, des concessions locales de production qui pourtant font partie d'un groupe puissant, des concessions locales de transport dont l'étiquette ne cache pour personne un holding.

2° En face de cette concentration d'entreprises faite et subsistant en dehors de toute action des collectivités, que peuvent celles-ci dans l'organisation électrique du pays ?

Dans ce système, l'intervention des collectivités ne peut être que négative, de contrôle, mais nullement positive, d'intervention. C'est ce que l'on constate :

a) le programme des grands réseaux de transport est aux mains et à l'initiative des holdings;

b) le programme de mise en valeur des sources hydrauliques est à l'initiative des détenteurs de grands réseaux de transport; par ailleurs, rien ne réglementant la production thermique pourtant prépondérante dans notre or-

(1) Congrès de Bruxelles, septembre 1930.

ganisation, cette production échappe même au contrôle des collectivités, alors que cependant elle conditionne l'appréciation de l'utilité des aménagements hydrauliques;

c) l'équipement des réseaux de transmission et de distribution s'est fait et se continue au gré de grands distributeurs régionaux;

d) la fixation des prix est faite par les entreprises coalisées, en dehors des collectivités dont la seule intervention prévue dans les tarifs maxima est assez unanimement reconnue inefficace; et ce prix est pourtant établi sous un régime de monopole organisé au bénéfice des entreprises.

Peut-être reste-t-il aux collectivités une certaine action occulte; mais elle ne peut être que précaire et condamnée en tout cas à être rejetée si elle venait heurter les intérêts de la coalition.

Le rôle économique des collectivités est limité jusqu'ici, et c'est d'ailleurs tout ce que leur demandent les entreprises, à des subventions financières sous forme d'avances, de prêts réduits, de dégrèvements fiscaux, etc., mais sans intervention dans l'activité des entreprises; ces interventions financières, disséminées entre des entreprises locales, n'auront de poids sur la coalition que dans la mesure des plus-values qu'elles peuvent lui procurer; ce sont ces plus-values qui mesurent, pour les industriels, les sacrifices qu'ils peuvent, à la rigueur, consentir à l'intérêt général.

Pour ces raisons, la politique de l'énergie est passée en France aux mains des concentrations d'entreprises. Or, derrière ces concentrations d'entreprises sont des groupes financiers nationaux et plus souvent internationaux; ce sont eux qui, en définitive, ont acquis en cette matière l'influence prépondérante et il est permis de penser que l'intérêt public national peut en souffrir.

3° Mais, sous ce régime de liberté, l'organisation des entreprises, leur concentration, s'est faite sous le régime de la *concurrence*, au lieu de se faire par le système des ententes que prévoyait la loi. Il en est résulté que, tandis que dans la plupart des pays un *marché national* de l'énergie s'est organisé, l'évolution des entreprises électriques a abouti, en France, à la **cristallisation dans un type régional** un peu élargi; cristallisation, disons-nous, car, comme nous avons eu l'occasion de l'indiquer dans notre étude, les aménagements réalisés sur la base de ce type peuvent faire longtemps obstacle à la réalisation d'une organisation nationale.

Sans doute, le régime de concurrence ne peut être, nous l'avons dit, que provisoire en matière d'industries électriques, mais il contribue à retarder l'organisation normale des entreprises par la défense des situations acquises; on n'est passé du type local au type régional que progressivement et par absorption des petites entreprises par les plus grandes; du type régional au type interrégional qu'après lutte, au prix de doubles emplois, de conceptions techniques défectueuses, de gaspillages. La cristallisation actuelle dans ce type interrégional résulte de la défense de l'autonomie de chacun des groupes constitués; c'est cette défense momentanée d'intérêts privés qui fait obstacle à l'organisation immédiate d'une concentration nationale, qui fige dans un stade dépassé par les autres nations notre organisation française, qui aboutit à l'isolement des groupes, à la recherche des liaisons par leur périphérie au lieu de procéder par échanges massifs de région à région, qui stabilise, renforce, un système technique périmé, qui peut faire obstacle à la réalisation d'un système national cohérent et dont il faudra cependant subir la charge jusqu'à son amortissement. Dans les pays étrangers où l'action des collectivités a été prépondérante dans l'organisation électrique de la nation, Alle-

magne, Italie, Angleterre, Suède, Suisse, Etats-Unis, on constate l'organisation, en un délai très court, d'un système national basé sur l'établissement d'un grand réseau de transport et sur une politique de l'énergie bien aux mains des Etats.

Résultats du système.

1° TRANSPORTS.

La France n'a pas, à l'heure actuelle, un réseau national de transports à grande distance; tandis que la plupart des grandes nations ont réalisé ou largement amorcé le leur;

les groupes interrégionaux sont séparés par des frontières qui limitent leurs zones d'influence; ils ne recherchent la liaison entre eux que par leur périphérie et pour l'échange d'excédents (1);

Paris reste alimenté uniquement par des thermiques;

le Centre n'a pas obtenu encore les larges débouchés qu'il devait escompter vers Paris; il n'est pas davantage relié au Sud-Est, au Midi et au Sud-Ouest;

Paris reste fermé à l'énergie électrique des mines du Nord;

l'énergie des gaz des hauts fourneaux de l'Est reste de même sans débouchés vers la capitale, faute de lignes de transport;

il en est de même pour les Alpes;

le Midi reste encore isolé.

Donc, et d'une façon générale, pas d'échanges massifs interrégionaux d'énergie, faute de grandes artères de transport.

(1) Laporte, Congrès national pour le développement des Travaux publics, 14 déc. 1929 : « Que les industriels français, à l'exemple des industriels des Etats-Unis, prennent enfin en considération les avantages considérables qui résulteraient pour eux de l'interconnexion des réseaux de distribution... »

2° DISTRIBUTION.

On ne peut que constater le retard de notre électrification générale; à ce jour, 10.000 communes sur 38.000 restent non électrifiées; l'électrification rurale est très lente et n'envisage pas l'achèvement de son premier programme avant 1938.

« *La France reste un pays de sous-consommation électrique* » (extrait d'un périodique étranger) : 285 kW. par tête d'habitant, contre 1.000 dans la plupart des pays vraiment électrifiés; les utilisations individuelles sont peu développées et la France est nettement distancée par les Etats-Unis, l'Allemagne, la Suisse, la Suède, bientôt l'Italie du Nord. L'électrification des chemins de fer français est en sommeil, tandis qu'elle progresse vivement dans tous les pays d'Europe.

3° PRODUCTION.

Tandis que la France manque de houille et doit faire appel à l'importation étrangère, la production thermique d'énergie électrique garde la prépondérance; la Suisse, la Suède, l'Italie, ont su complètement l'éliminer, l'Angleterre la réduit pour exporter son charbon. Et cependant l'abaissement des pourcentages de production hydraulique est à l'avantage des charbonniers étrangers, donc au détriment de notre change; en 1929, on a importé 27 millions de tonnes de houille, soit pour 4,3 milliards de francs.

La mise en valeur des agents naturels du sol français est en retard : les houillères du Nord n'ont pas réussi encore à établir la supercentrale nécessaire à l'utilisation de leurs charbons de qualité inférieure; les réalisations d'aménagements hydrauliques sont très lentes, 60.000 kW. mis en service ou concédés par an depuis 1924. L'utilisa-

tion des installations reste faible faute de réseaux de transport capables d'élargir le marché; l'utilisation moyenne n'est que de 3.000 heures.

Enfin, si l'aménagement thermique se fait, pour la région parisienne, principal centre de consommation, par grosses masses, l'aménagement hydraulique ne se fait au contraire que par unités assez faibles, les grands projets restent non réalisés, et, parmi eux, plus particulièrement ceux dont l'intérêt n'est pas limité à l'industrie électrique et pour lesquels la considération des intérêts indirects et généraux équivaut à celle des intérêts privés des entrepreneurs susceptibles, dans l'organisation actuelle, de se charger de leur réalisation (aménagement du Rhône, réservoirs d'accumulation du Centre...). Cette politique de progression lente, qui garantit les entreprises contre les aléas et les risques de la surproduction momentanée, est évidemment en opposition avec la mise en valeur rationnelle des agents naturels dont dispose notre pays (1).

(1) L'abandon des prestations allemandes par le plan Dawes donne au point de vue que nous venons d'exposer un intérêt tout particulier à l'heure actuelle. Les entreprises électriques avaient pu compter sur des avances de capitaux massives leur permettant de réaliser, sans risques excessifs à leurs yeux, des installations hydrauliques importantes. Le plan Dawes évincé, la consommation nécessitant malgré tout de nouveaux aménagements, malgré des connexions plus poussées augmentant l'utilisation des usines actuelles, « il faudra aller plus loin, et comme la fourniture thermique exige un capital d'établissement moindre et des délais de préparation relativement courts, on renforcera les usines thermiques, la thermique renouvellera sa marche en avant des années antérieures, plus accentuée encore ». (A. Pawlowski, *Le Capital*, 21 juillet 1930.)

II

ROLE DESIRABLE DES COLLECTIVITES ET PLUS PARTICULIEREMENT DE L'ETAT

Si cette situation est bien, comme nous le pensons, le résultat du mode d'intervention des collectivités et de son intensité, on est amené à se demander quel devrait être leur rôle pour aboutir à l'organisation désirable susceptible, en assurant la desserte du public dans les meilleures conditions, d'organiser l'équipement de la nation au mieux des intérêts généraux, tout particulièrement par l'aménagement d'usines hydrauliques et la réduction de la production de l'énergie thermique au minimum strictement nécessaire.

1. — Le premier et le principal côté de ce rôle est la prise en main par l'Etat de la politique de l'énergie, pour l'orienter vers des buts d'intérêt général et national. Une telle prise en main ne comporte pas seulement l'étude d'un programme et la déclaration à tous d'avoir à s'y conformer; le jeu des lois économiques aurait tôt fait d'en montrer l'inanité; elle comporte la prise en main du marché de l'énergie; la clef de ce marché est dans l'ossature que lui constituent les réseaux de transport à grande distance; aussi croyons-nous que, si l'Etat français veut aboutir à la réalisation d'un réseau national cohérent, il devra, comme les Etats voisins, être le transporteur unique du pays.

Maître du réseau, il aurait, à notre sens, à l'exploiter, non comme entrepreneur de transport, mais comme **marchand en gros de l'énergie**. Et dès lors il aura le moyen d'orienter la politique générale de l'énergie au mieux de l'intérêt public :

a) pour la production, il sera à même d'établir un programme réel, vivant; de l'assouplir aux fluctuations économiques; d'adopter des solutions d'ensemble; d'organiser enfin la mise en valeur rationnelle des ressources naturelles (hydrauliques ou thermiques) du pays et de la poursuivre de la façon implacable qui a si bien réussi à l'Allemagne; de tenir compte, dans l'appréciation de l'utilité des entreprises, d'autre chose que des seuls bénéfices directs et immédiats à en retirer;

b) pour la distribution, il pourrait, supprimant les frontières et les concurrences, répartir uniformément la production, uniformiser les prix et, ce faisant, les abaisser par la ventilation des bénéfices et des pertes entre régions inégalement favorisées, enfin contrôler efficacement le prix de vente au public et avoir une influence prépondérante dans sa formation.

Une telle prise en main des réseaux de transport est-elle possible ?

1° Les précédents que constituent de nombreux pays voisins le démontrent;

2° Elle est conditionnée par une intervention financière suffisante dans la création de ces réseaux de transport (ou le rachat de ceux existants); suffisante, c'est-à-dire assurant à l'Etat la prépondérance; une telle intervention n'est pas supérieure à ses possibilités actuelles (1);

(1) A l'occasion du projet de loi établi en 1930 pour l'outillage national, c'est une tranche de l'ordre de 370 millions de francs qui était envisagée comme subvention aux entreprises de production et de transport pour une période de 5 ans; une telle somme, réduite si l'on veut d'une part nécessaire à réaliser des emmagasineurs, permettrait de réaliser 3.000 km. de réseaux 220.000 V. en 5 ans.

3° Elle n'exclut pas une collaboration poussée avec les entreprises privées, par participation financière au besoin à ces entreprises, mais la prépondérance demeurant à l'Etat (1);

4° La loi de 1922 suffirait provisoirement à une telle organisation.

2. — Pour la *production*, la mainmise de l'Etat sur le marché en gros de l'énergie, parce qu'il détiendrait les « barres » sur lesquelles se concentrerait toute l'énergie et d'où toute l'énergie partirait vers l'usager, entraînerait la nécessité d'un groupement des producteurs, car l'utilisation de chaque usine demeurera à la discrétion du dispatcher général. Aussi le système entraînerait, au moins à courte échéance, une organisation analogue pour la production, c'est-à-dire où, toute possibilité de spéculation étant écartée, les entreprises privées se contenteraient de voir un placement productif de leurs capitaux dans les aménagements hydrauliques ou les constructions de thermiques et admettraient fort bien une association financière à égalité avec l'Etat.

En tout état de cause, une intervention très particulière de l'Etat demeurerait essentielle : c'est celle que lui impose l'obligation de veiller à la sécurité publique; or la construction de barrages de plus en plus nombreux est susceptible d'augmenter les chances d'accidents et leur gravité si des précautions toutes particulières ne sont pas prises pour leur exécution. Aucune disposition de contrôle essentiellement passive, *a posteriori*, n'est capable de parer aux insuffisances de construction; elle les enregistre plus ou moins et y pallie *au mieux*; on est ainsi amené à envisager l'intérêt qu'aurait l'Etat, responsable de la sécurité publique, à *faire construire* lui-même les

(1) L'association financière des sociétés privées permettrait ainsi de réaliser 3.000 km. de plus, soit, au total, 6.000 km., longueur d'un réseau national complet.

ouvrages par ses services (ce qui n'implique pas l'exécution en régie, et ne préjudicie pas aux entrepreneurs de travaux publics), aux frais des concessionnaires pour leur être ensuite remis aux fins d'exploitation.

Le système aurait encore les avantages accessoires suivants : il écarterait la tentation, pour certains entrepreneurs, de faire des ouvrages surabondants ou trop chers dans l'intérêt du constructeur; il pallierait à l'inexpérience inévitable des concessionnaires; il éviterait la tentation de faire des économies de construction au détriment de la sécurité et de la bonne tenue des ouvrages. La méthode, qui a été fructueuse en matière de chemins de fer, semble trouver ici un champ d'application particulièrement intéressant.

3. — *En matière de distribution*, le régime actuel, utilisé normalement à l'étranger comme en France, paraît satisfaisant; tout comme en Allemagne et en Angleterre il s'accommoderait fort bien d'une livraison en gros contrôlée par l'Etat ou assurée par lui. L'action des collectivités pourrait, suivant les cas d'espèce, varier de la régie pure et simple à l'association du type des économies mixtes, ou à la concession du type actuel. Mais il paraît devoir demeurer toujours utile pour les collectivités d'intervenir par une action financière suffisante pour pouvoir, dans des concentrations importantes, imposer la compensation des secteurs déficitaires par les bénéfices des secteurs payants. Au total, il semble que le système des Eco-
nomies mixtes, qui a donné des résultats si intéressants en Allemagne et en Alsace, est encore la solution qui, en matière de distribution, permet le mieux aux collectivités d'utiliser l'activité des entreprises pour assurer les services publics d'intérêt primordial dont, en tout état de cause, elles gardent la responsabilité.

Nous terminerons en constatant que l'intervention des collectivités et plus spécialement de l'Etat dans l'organi-

sation électrique du pays peut faire l'objet de deux politiques différentes.

L'une laisse aux sociétés privées le soin et l'initiative de cette organisation, en limitant l'action des collectivités à la réglementation du monopole, à la garantie du fonctionnement des services publics, à la protection de la richesse nationale. Dans le cadre de cette politique du *laissez faire*, celle admise jusqu'ici en France, l'Administration est amenée ou bien à admettre une concentration occulte qui ne laisse plus s'exercer le contrôle de l'Etat que sous des apparences extérieures et non sur le fond des choses, ou bien à chercher à faire échec aux cartels d'entreprises en favorisant les petites entreprises locales et régionales; les deux systèmes ont leurs défenseurs; le premier paraît le seul économiquement défendable, car il est illusoire d'espérer faire obstacle à la concentration des entreprises vers un type national inéluctable; soutenir la petite société contre le consortium, c'est, le plus souvent, se condamner à constater un jour l'acceptation par la petite société des avantages du consortium; encourager pour un résultat aussi vain les stades inférieurs d'organisation, c'est contribuer au retard de l'organisation désirable, favoriser les aménagements à la petite semaine, risquer des gaspillages en voyant étrié, ajourner incessamment les grandes réalisations. C'est, en définitive, abonder dans le sens des sociétés privées qui ne recherchent que l'extension très progressive de leurs usines et réseaux en évitant tout risque de surproduction momentanée. Sans doute d'aucuns émettent-ils l'idée qu'il est d'intérêt général d'éviter la surproduction et que l'état actuel de la production française ne rend nullement opportuns des aménagements nouveaux, que, par conséquent, l'intérêt des entreprises et celui des collectivités doivent se rencontrer sur ce point pour ne procéder qu'avec une sage lenteur; on ne saurait trop, croyons-nous, lutter contre une telle

tendance, car là où il y a sous-consommation individuelle manifestée, le régime de l'utilité décroissante n'est certainement pas atteint et il ne saurait y avoir surproduction ⁽¹⁾. Qu'il risque d'y avoir *surproduction momentanée*, c'est possible, mais cela résulte simplement de l'insuffisance des réseaux de distribution à transmettre davantage à l'usager, c'est que ces réseaux sont en retard sur les besoins; mais la présence d'énergie sur le marché exciterait le besoin et serait le meilleur stimulant à des réalisations nouvelles qui augmenteraient la prospérité générale du pays. Il est donc contraire à l'intérêt général de restreindre l'augmentation des aménagements. Il est, par contre, de l'intérêt des sociétés privées de continger ces augmentations, car elles appréhendent avant tout, tant qu'un régime de concurrence reste susceptible de réapparaître, « *un avilissement du prix de l'énergie* » ⁽²⁾, si elle était en abondance.

Or il ne saurait résulter d'un tel avilissement une diminution quelconque de l'utilité des installations, tant que le prix de vente ne tombera pas au-dessous du prix de revient partiel; il en résulterait quelques inconvénients pour les entreprises thermiques, l'essor accru des entreprises hydrauliques les compenserait largement; il y aurait, en réalité, simple modification dans la répartition du profit entre l'entrepreneur et l'usager ou entre entrepreneurs. En réalité, le danger d'un avilissement du prix de l'énergie n'existe que pour les situations acquises et ne concerne pas les intérêts généraux. Les points de vue de la collectivité et des sociétés privées apparaissent donc bien comme différents et inconciliables et c'est pourquoi la po-

(1) Les faits ont démontré d'ailleurs, pour une part, que ce risque de surproduction n'était qu'un épouvantail assez vain, puisque, depuis 1923, les importations d'énergie électrique n'ont cessé d'augmenter : 233 millions de kWh. en 1923; 280 en 1924; 307 en 1925; 396 en 1926; 430 en 1927; 500 en 1928; ce qui témoigne de l'avance constante des besoins de la consommation sur les capacités de production existantes.

(2) Rauber et Laporte, 1928.

litique de laisser faire semble difficilement défendable pour notre pays; elle peut l'être aux Etats-Unis grâce aux méthodes américaines de *travail au grand jour* qui permettent aux collectivités une action de contrôle tellement réelle et efficace que les sociétés ne peuvent invoquer que des arguments d'ordre strictement économique et que leur point de vue se raccorde inévitablement pour cela avec celui des Etats; dès le travail au grand jour menacé par la création des *superpower*, les Etats ont d'ailleurs senti immédiatement l'utilité de défendre contre les entreprises la prépondérance à laquelle ils estiment avoir droit pour l'organisation électrique nationale.

L'autre politique est l'antithèse de la précédente; responsable de l'organisation électrique du pays, l'Etat la prend en main.

Il n'est pas essentiel qu'il assure pour cela l'organisation de toute la production et de la distribution; le côté commercial de ces branches des industries électriques peut rendre désirables les méthodes des entreprises privées, tout au moins en ce qui concerne la distribution, l'action directe de l'Etat restant toujours particulièrement désirable pour la construction des barrages intéressant la sécurité publique. Mais il lui suffit de détenir le marché en gros de l'énergie par la maîtrise complète du réseau de transport à grande distance; ce faisant, il aurait tous les moyens d'organiser un programme cohérent de mise en valeur des ressources nationales, d'adaptation de la production à la consommation, d'extension de la consommation, et d'en poursuivre, comme en Allemagne, l'application implacable; il y trouverait le moyen le plus sûr de réglementer efficacement les prix. C'est cette politique qui semble avoir eu les préférences des grands Etats européens. Il semble que, en l'état actuel, des résultats obtenus en France dans les dix années qui viennent de s'écou-

ler depuis la guerre, ce soit celle vers laquelle les collectivités françaises et plus particulièrement l'Etat français sont appelés à s'orienter sous peine de se trouver, de par la nature des choses, rapidement désarmés devant une organisation technique et financière des entreprises qui sera d'autant plus dangereuse pour les intérêts publics qu'elle sera internationale et réalisée en marge de la loi.

L'organisation électrique d'une nation dans le stade actuel du marché de l'énergie met en cause des intérêts généraux d'ordre tellement élevé qu'elle ne s'accommode plus d'un système économique laissant à des entreprises privées le soin d'y pourvoir, car ces intérêts généraux ne sauraient trouver des garanties suffisantes entre les mains d'organismes qui, parce *qu'ils sont à durée limitée*, doivent avoir avant tout la préoccupation de procurer des dividendes immédiatement distribuables. Elle exige désormais la prise en main directe par les collectivités auxquelles, seules, leur *assurance de durée* permet de consentir s'il y a lieu des sacrifices momentanés dans l'intérêt du résultat définitif à obtenir.

Vu : *Le Doyen,*

J.-G. FERRON.

VU, BON A IMPRIMER :

Le Président,

J. BENZACAR.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Bordeaux, le 12 février 1934.

Le Recteur de l'Académie,

F. DUMAS.

Les visas exigés par les règlements ne sont donnés qu'au point de vue de l'ordre public et des bonnes mœurs (Délibération de la Faculté du 12 août 1879).

BIBLIOGRAPHIE

I. — Ouvrages.

- Comptes rendus du Congrès de la houille blanche de Grenoble*, 1902.
Rapports pour le Congrès de la houille blanche de Lyon, 1914.
Comptes rendus du Congrès de la houille blanche de Paris, 1915.
Comptes rendus du Congrès de la houille blanche de Grenoble, 1923.
Comptes rendus du Congrès de l'Union internationale des producteurs et distributeurs d'énergie électrique de Rome, 1926.
Comptes rendus du Congrès de l'Union internationale des producteurs et distributeurs d'énergie électrique de Paris, 1928.
Comptes rendus du Congrès de l'Union internationale des producteurs et distributeurs d'énergie électrique de Bruxelles, 1930.
Comptes rendus de la Conférence mondiale de l'énergie de Londres, 1924.
Comptes rendus de la Conférence mondiale de l'énergie de Bâle, 1925.
Comptes rendus de la Conférence mondiale de l'énergie de Barcelone, 1925.
Comptes rendus des Conférences mondiales de l'énergie de Berlin, 1930.
Comptes rendus des Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences.
Comptes rendus du Congrès de l'aménagement hydraulique de la région du Sud-Ouest, Bordeaux, 1922.
Rapports de la Société française des électriciens.
Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France.
Statistiques du ministère des Travaux publics français.
AILLERET. — *La vente de l'énergie électrique*. Eyrolles, 1930.
BOUGAULT. — *Législation des chutes d'eau*. Rey, 1921.
BLAEVOET. — *Atteintes à la propriété en vue de la production de l'énergie électrique*. Giard, 1930.
COLSON. — *Cours d'économie politique de l'Ecole des ponts et chaussées*, 1919.
DOREAU. — *L'Etat et l'énergie électrique*. Pierre Bossuet, Paris, 1928.
DROUIN. — *Cours de l'Ecole d'électricité*, 1925.
DUVAL. — *Cours de l'Ecole de l'électricité*, 1926.

GENISSIEU et ISSARTE. — Jurisprudence du Comité consultatif des F. H., 1926.

HAURIQU. — Droit administratif. Sirey, 1927.

HAURIQU. — La mainmise de l'Etat sur les forces hydrauliques. Thèse Toulouse, 1921.

L'HUILLIER. — Législation des chutes d'eau, Albin Michel.

A. MESTRE. — Cours de la Faculté de Droit de Paris. Etudes et notes diverses.

II. — Principales études utilisées ou visées.

ADAM et MICANEL. — Les industries de la houille blanche. *Rev. d'écon. polit.*, janv. à avril 1927.

ARBELOF. — Les conditions de la concurrence entre l'énergie de provenance hydraulique et l'énergie de provenance thermique. Rapport au Congrès de la houille blanche, 1925.

BAZIAUX. — Centrales électriques ou centrales thermiques. *La Houille blanche*, juill.-août 1927.

BLANCHARD. — La houille blanche dans l'économie nationale en France et à l'étranger. Congrès de la houille blanche, 1925.

CIVITA. — Législation et données statistiques en Europe et en Amérique en matière de distribution d'énergie électrique. Rapports du Congrès de Rome, 1926.

CAHEN. — Sur la production hydraulique et la distribution de l'électricité et sur la production de l'électricité au moyen de gaz de hauts fourneaux. *Rev. gén. d'électr.*, 23 avril 1927.

DUVAL. — Disposition permettant d'intensifier la production d'énergie électrique en France. *C. R. au L^e Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences*, 1926.

GALATOIRE. — La production de l'énergie dans la région parisienne.

MALEGARIÉ. — *Rev. polit. et parl.*, 10 juin 1927.

GENISSIEU. — Production et distribution de l'énergie électrique en France en 1927. *Rev. gén. d'électr.*, 5 avril 1930.

JANSEN (B.). — L'économie résultant de l'interconnexion des réseaux Elektrische Betrieb, 10 avril 1926.

LAPORTE. — Considération sur la situation actuelle des grands réseaux français et sur leur situation future. *Rev. gén. d'électr.*, 25 septembre 1926.

L'HUILLIER. — L'aménagement des chutes d'eau et la loi du 16 oct. 1919. Conférence à la Chambre de commerce de Grenoble, 14 janvier 1927.

LE TROCQUER. — Une politique de l'électricité s'impose. *Le Capital*, avril 1930.

MARLÉO. — Rapport sur la situation et le développement des industries hydro-électriques en France. *Ann. de l'énergie*, 1927.

MAROGER. — L'utilisation des grands réseaux de transmission de

- l'U. P. E. P. O. Société des électriciens, 29 avril 1927; *Bull. de la Soc. des ingén. civ. de France*, mai 1927.
- MAROGER et BIOCH. — Les entreprises de houille blanche et le crédit. Congrès de la houille blanche, 1925.
- MERCIER (G.). — Quelques indications sur le prix de revient de l'énergie électrique de provenance hydraulique. Congrès de la houille blanche, 1925.
- MEYER (O.). — Le développement et les perspectives d'avenir des secteurs de distribution d'énergie électrique. Congrès du Syndicat des producteurs et distributeurs, Grenoble, 1925.
- MICANEL. — Les industries de la houille blanche en 1929. *Rev. d'écon. pol.*, 1930.
- MICANEL (E.). — Le problème de la libre concurrence et celui du monopole absolu en matière de distribution d'énergie électrique. *Rev. gén. d'électr.*, 25 sept. 1926.
- MOLLARD. — L'électrification de la France (le gaspillage de nos ressources hydrauliques). Dunod.
- PARODI. — L'électrification des chemins de fer et l'organisation rationnelle de la production d'énergie électrique. Congrès de la houille blanche 1925.
- L'électrification de la Compagnie P.-O. Société française des électr., séance du 5 février 1927.
- L'électrification générale de la France et l'interconnexion des réseaux. La Journée de discussion de la Société des électriciens, oct. 1925.
- PAWLOWSKI. — Houille blanche et électricité thermique. *Le Capital*, 21 juill. 1930.
- A. P. — Considérations financières sur la houille blanche française. *Information*, 5 janv. et 30 avril 1930.
- Le développement de l'électricité thermique en France. *Information*, 12 août 1930.
- RENAUGE. — Combinaisons avantageuses des usines hydrauliques et thermiques. *C. R. à l'Association française pour l'avancement des sciences*, 1927.
- RAUBER et LAPORTE. — Coup d'œil sur la production de l'énergie électrique en France. *Rev. industr.*, 1928.
- ROY. — Les disponibilités en énergie des usines de l'Est. *Rev. gén. d'électr.*, 21 mai 1927.
- TAVERNIER (R.). — Offices de transport et offices d'énergie. *Ann. de l'énergie*, sept. 1927.
- THOMAS. — Le problème général de l'électrification. *Journée industrielle*, 7 janvier 1928.
- TOCHON. — Les entreprises de production, de transport et de distribution d'énergie hydro-électrique et la crise économique. *Annuaire de la houille blanche*, 1922-1923.
- L'aménagement des chutes d'eau et la crise actuelle. *Rev. gén. d'électr.*, 7 mars 1927.

- TUSTIN (A.). — Le point de vue économique de l'électrification industrielle. *Journal of the institute of Electrical Engineers*, Londres, Nov. 1925.
- X... — La situation de l'industrie électrique française. *La Journée industrielle*, 31 déc. 1929.
- X... — Le fonctionnement des usines génératrices et des réseaux d'interconnexion. *Rev. gén. d'électr.*, 11 janv. 1930.
- X... — Les progrès réalisés dans l'industrie électrique en 1929. *Rev. gén. d'électr.*, 1^{er} mars 1930.
- X... — La transmission de l'énergie électrique à 220.000 V. *Electrical World*, 28 déc. 1929.
- DARRIEUS. — Quelques observations sur la distribution d'énergie électrique aux Etats-Unis. *Rev. gén. d'électr.*, 18 sept. 1926.
- HOOVER. — Le développement des entreprises de distribution d'énergie électrique aux Etats-Unis. Discours-programme 1925.
- ISSARTE. — La production et la transmission de l'énergie électrique aux Etats-Unis. *Ann. des ponts et chaussées*, 1922.
- POWEL. — Influence du coût de l'énergie d'origine thermique sur l'utilisation éventuelle des ressources hydrauliques restant encore à exploiter aux Etats-Unis. *Journ. of the Amer. inst. of electr. Engineers*, New-York, déc. 1925.
- TAVERNIER. — Sur le développement des entreprises de distribution d'énergie électrique aux Etats-Unis. Congrès pour l'avancement des sciences, 1926.
- Le développement des entreprises de distribution d'énergie électrique aux Etats-Unis. *Ann. de l'énergie*, 1926.
- X... — L'évolution actuelle de la production de l'énergie aux Etats-Unis. *Rev. gén. d'électr.*, 31 juillet 1926.
- X... — La production et la distribution d'énergie électrique aux Etats-Unis. *Génie civil*, 23 mars 1929.
- X... — L'électrification des chemins de fer aux Etats-Unis. Soc. d'ét. et d'inf. écon., 10 février 1929.
- TAVERNIER. — Le développement des entreprises suisses de distribution d'énergie. *Ann. de l'énergie*, nov.-déc. 1924.
- VAEBER (Auguste). — Sur l'état actuel des installations hydroélectriques en Suisse. 4^e Congrès de l'Association française de l'avancement des sciences, 1926.
- X... — L'électrification des chemins de fer suisses et sa répercussion sur l'économie du pays. *Bull. des chemins de fer fédéraux*, janv. 1929.
- X... — Etude économique sur l'alimentation en énergie de la Suisse pendant l'hiver. *Schweizerische Bauzeitung*, 27 oct. 1928.
- X... — Le développement de l'électrification des chemins de fer suisses. Soc. d'ét. et d'inf. écon., 10 déc. 1928.

- MOTTA. — L'avenir de l'industrie de la production électrique en Italie.
Congrès de l'Union nationale fasciste, juin 1930.
- X... — L'utilisation des forces hydrauliques en Italie.
- X... — Communication de la délégation du ministère des Travaux publics d'Italie au Congrès de la houille blanche, 1925.
- BARBILLON. — Les nouvelles centrales thermiques allemandes. *Ann. de l'énergie*, oct. 1929.
- OSPACHER. — Utilisation de l'énergie produite par le Bayenwerk. *Ann. de l'énergie*, janv. 1928.
- REINDL. — Le problème de la construction de nouvelles usines hydro-électriques en Allemagne et en Autriche. *Elektrotechnik und Maschinenbau*, Vienne, 24 janv. 1926.
- TAVERNIER et MENGE. — L'utilisation des forces hydrauliques nationales de la Bavière. *Ann. de l'énergie*, déc. 1927.
- VAN HEY. — La houille blanche en Allemagne. *Annuaire de la houille blanche*, 1928-1929.
- X... — L'électrification des chemins de fer allemands. *Journée industrielle*, 26 déc. 1928.
- X... — L'équipement électrique de l'Autriche en 1928. *Bull. de la d'ét. et d'inf.*, 29 août 1928.
- BEARD. — La construction du réseau national britannique.
- FENNEL. — La distribution d'énergie électrique en Angleterre.
- X... — La surcentralisation de l'électricité en Grande-Bretagne. *Ann. de l'énergie*, 1929.

III. — Périodiques.

Annales des ponts et chaussées.

Annales de l'énergie.

La Houille blanche française.

Annuaire de la houille blanche française.

Bulletin de la Chambre syndicale des forces hydrauliques.

Annuaire de la Chambre syndicale des forces hydrauliques.

Annuaire de l'Union des Syndicats d'électricité.

Génie civil.

Revue générale d'électricité.

Revue d'économie politique.

L'Information.

La Journée industrielle.

Le Capital.

La technique moderne, etc.



TABLE DES MATIERES

	Pages
INTRODUCTION.....	5
PREMIÈRE PARTIE	
Les caractères des entreprises électriques.	
CHAPITRE PREMIER. — <i>Exposé sommaire des caractères techniques des industries électriques</i> ...	13
Section I. — Production.....	13
§ 1. — Usines thermiques, définitions.....	13
1° Consommation de combustible.	15
2° Nature des ouvrages (cas particulier des usines à gaz).....	17
§ 2. — Usines hydrauliques.....	20
Section II. — Transports	25
Section III. — Distribution.....	29
CHAPITRE II. — <i>Caractères économiques des industries électriques</i>	31
Section I. — Caractère d'utilité publique et de service public.	31
Section II. — Caractère d'entreprises commerciales.....	34
Section III. — L'organisation en grand des entreprises électriques.....	37
§ 1. — Production	37
thermique.....	37
hydraulique.....	40
§ 2. — Transports.....	43
§ 3. — Distribution.....	44
Conséquences de l'organisation en grand des entreprises : spécialisation et solidarité.....	44
CONCLUSIONS.....	50

DEUXIÈME PARTIE

Le marché de l'énergie électrique.

	Pages
CHAPITRE PREMIER. — <i>Le marché de l'énergie électrique : son évolution et les caractères de chaque stade de cette évolution</i>	55
CHAPITRE II. — <i>La demande d'énergie électrique</i>	65
Les facteurs déterminants de la demande	65
<i>Section I.</i> — Nature et intensité des besoins à satisfaire	66
<i>Section II.</i> — Sacrifices que peuvent consentir les usagers : valeur d'usage. Solidarité des marchés.....	86
<i>Section III.</i> — Influence du prix de vente.. . . .	87
<i>Section IV.</i> — Autres facteurs de la demande : substitution, habitudes, etc..	89
CHAPITRE III. — <i>L'offre d'énergie électrique</i>	94
<i>Section I.</i> — Influence du prix sur l'offre	94
<i>Section II.</i> — L'offre de capitaux.....	98
<i>Section III.</i> — La spéculation.....	104
<i>Section IV.</i> — Disponibilité en agents naturels de production. La loi du rendement décroissant.....	105
CHAPITRE IV. — <i>Étude de l'utilité des entreprises électriques</i>	112
<i>Section I.</i> — Intérêt de cette recherche.....	113
<i>Section II.</i> — Avantages que peut procurer une entreprise électrique	119
§ 1. — Avantages directs.....	119
§ 2. — Avantages indirects	126
<i>Section III.</i> — Le prix de revient.....	131
§ 1. — Entreprises de production :	132
production thermique.....	132
production hydraulique.....	137
§ 2. — Transports.....	142
§ 3. — Distribution	144
<i>Section IV.</i> — Étude de l'utilité d'une entreprise projetée. .	145
CHAPITRE V. — <i>Questions générales que pose l'étude de l'utilité d'une entreprise électrique</i>	151
<i>Section I.</i> — Concurrence entre production thermique et production hydraulique.....	151
<i>Section II.</i> — Équipement des réservoirs.....	161
<i>Section III.</i> — Usines de pointes	166
<i>Section IV.</i> — L'électrification des chemins de fer dans l'électrification générale.....	172
<i>Section V.</i> — Les réseaux d'interconnexion.....	177

	Pages
CHAPITRE VI. — <i>Les tarifs</i>	183
<i>Section I.</i> — Production.....	184
<i>Section II.</i> — Distribution.....	191
<i>Section III.</i> — Transport.....	195
CHAPITRE VII. — <i>Conclusions</i>	197

TROISIÈME PARTIE

L'évolution des entreprises électriques en France et à l'étranger. La concentration des entreprises.

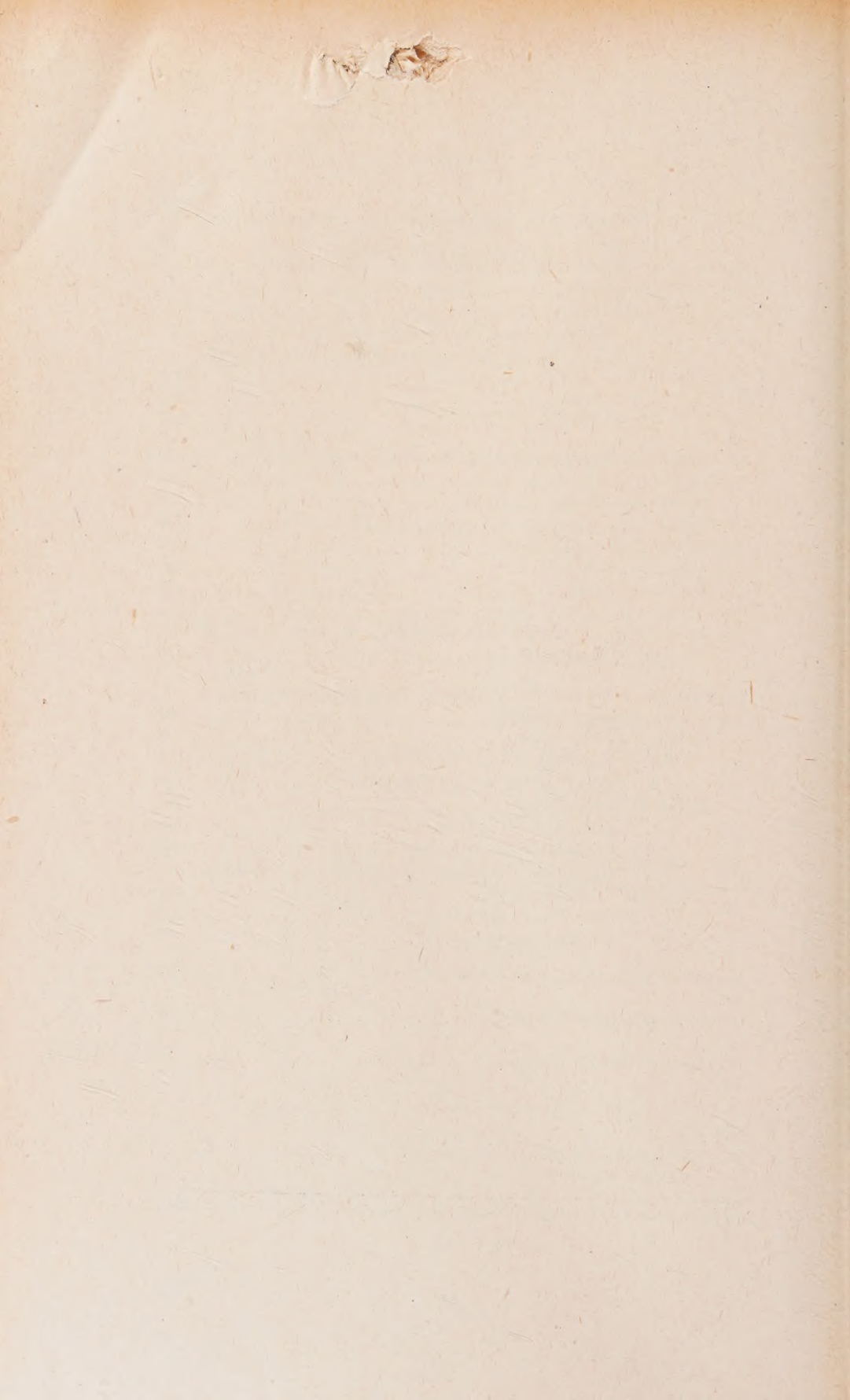
CHAPITRE PREMIER. — <i>L'évolution des entreprises électriques en France</i>	213
<i>Section I.</i> — La concentration régionale.....	214
§ 1. — La formation de cette concentration.....	214
1° État actuel de cette concentration.....	214
2° Le processus de l'évolution.....	218
3° Les moyens employés.....	219
4° La concentration financière correspondante.....	222
§ 2. — Les conséquences de cette concentration au point de vue.....	226
1° Des entrepreneurs.....	226
2° Du public.....	227
3° De l'intérêt général.....	227
Conclusions.....	231
Monographie d'une entreprise régionale.....	232
<i>Section II.</i> — La concentration en groupes interrégionaux... ..	235
§ 1. — Les grands groupes interrégionaux.....	236
1° Groupes S. T. E. D. A. et S. T. E. C.....	236
2° Groupe du Midi.....	242
3° Groupe de l'Ouest.....	245
4° Groupe Bourguignon.....	247
5° Groupe du Centre.....	249
6° Groupe méditerranéen.....	252
7° Groupe du Nord.....	254
8° Groupe de l'Est.....	256
§ 2. — Caractères des groupes constitués, recherche de liaisons entre eux.....	259
§ 3. — Tendance vers un stade national d'organisation ..	266
Conclusions pour la France.....	268
CHAPITRE II. — <i>La concentration des entreprises à l'étranger</i>	273
<i>Section I.</i> — L'organisation des entreprises en Allemagne... ..	273
<i>Section II.</i> — L'organisation des entreprises en Suisse.....	280
<i>Section III.</i> — L'organisation des entreprises aux États-Unis ..	283
Conclusion et comparaison avec la France.....	289

QUATRIÈME PARTIE

Le rôle des collectivités.

	Pages
CHAPITRE PREMIER. — <i>Les régimes possibles.</i>	293
<i>Section I.</i> — Les deux régimes possibles : régie et concession.....	293
<i>Section II.</i> — Les concessions. Principe et justification du système.....	296
<i>Section III.</i> — Avantages et inconvénients de principe de chacun des systèmes.....	301
§ 1. — Avantages et inconvénients généraux des deux systèmes	301
§ 2. — Avantages et inconvénients particuliers pour chaque branche de l'énergie électrique.....	310
1 ^o Production.....	310
2 ^o Transports	313
3 ^o Distribution.....	316
CHAPITRE II. — <i>Le rôle des collectivités en France.</i>	320
<i>Section I.</i> — Le cadre administratif de l'organisation des entreprises	320
§ 1. — Les textes en vigueur	320
§ 2. — Évolution des idées qui a abouti à ces textes.....	324
<i>Section II.</i> — Principes généraux consacrés par ces textes et leur portée pratique.....	327
§ 1. — Intervention des collectivités dans l'organisation des entreprises et la mise en valeur des agents de production.....	327
1 ^o L'intervention dans l'organisation des entreprises.	327
2 ^o L'intervention dans la mise en valeur des agents de production.	332
3 ^o Cas des thermiques	339
4 ^o Les collectivités concessionnaires	341
§ 2. — Aide de la puissance publique pour la réalisation des entreprises.	344
§ 3. — Contrôle du service public et réglementation du monopole.....	345
1 ^o Intervention dans la consistance du service et l'objet de la concession.....	346
2 ^o Intervention dans la définition de la consistance des ouvrages.....	351
3 ^o Contrôle de la régularité du service, de l'obligation de fournir le courant, de la sécurité de l'exploitation.....	359

	Pages
4° Contrôle de la tarification et de l'égalité de traitement.....	360
§ 4. — Association financière des collectivités et des entreprises.....	365
1° Production.....	365
a) Les subventions, les cas d'attribution.....	365
b) Modalités du concours financier des collectivités.....	373
2° Transports.....	385
3° Distributions.....	388
CHAPITRE III. — <i>Le rôle des collectivités dans les pays étrangers</i>	392
Section I. — Allemagne.....	392
Section II. — Suisse.....	399
Section III. — Belgique.....	402
Section IV. — Angleterre.....	404
Section V. — Suède.....	409
Section VI. — Italie.....	410
Section VII. — États-Unis d'Amérique.....	415
Section VIII. — Autres pays (Autriche, Espagne, Norvège, Canada, Tchécoslovaquie).....	419
CHAPITRE IV. — <i>Les résultats obtenus en France et leur comparaison avec ceux obtenus à l'étranger</i>	424
Section I. — Transports.....	424
§ 1. — Résultats obtenus en France.....	424
§ 2. — Résultats obtenus à l'étranger.....	438
Section II. — Production.....	439
§ 1. — Installations réalisées.....	440
§ 2. — Évolution de la production de l'énergie.....	446
§ 3. — Mise en valeur des agents naturels de production.....	447
Section III. — Distribution.....	460
§ 1. — Consommation générale.....	460
§ 2. — Usages particuliers.....	462
RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS DE LA IV ^e PARTIE.....	473
CONCLUSIONS GÉNÉRALES.....	491
BIBLIOGRAPHIE.....	509





BORDEAUX
IMPRIMERIE Y. CADORET
3, Place Saint-Christoly, 3